# титульний лист

Форма № Н-9.02.1

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ

СХІДНОУКРАЇНСЬКого НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

імені Володимира Даля

(м. Сєвєродонецьк)

# Факультет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_хімічної інженерії\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(повне найменування факультету)

# Кафедра Технології неорганічних речовин та екології

(повна назва кафедри)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до дипломного проекту

освітньо-кваліфікаційного рівня \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_бакалавр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(бакалавр, спеціаліст, магістр)

напряму підготовки \_\_6.040106 – Екологія, охорона навколишнього  
 середовища та збалансоване природокористування\_\_\_\_\_

(шифр і назва напряму підготовки)

спеціальності \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр і назва спеціальності)

на тему Розробка стадії біологічної очистки господарсько-побутових стічних вод потужністю 17000 м3/добу в цеху НОПС на ПрАТ «СО Азот

Виконав: студент групи \_\_ПЕО-10Д\_\_

\_\_\_\_\_Кравченко А.С.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ……………………….

(прізвище, та ініціали) (підпис)

Керівник \_\_Блінова Н.К.\_\_\_\_\_ ……………………….

(прізвище та ініціали) (підпис)

Завідувач кафедрою \_\_Суворін О.В.\_\_ ……………………….

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент\_\_\_Блінова Н.К.\_\_ ……………………….

(прізвище та ініціали) (підпис)

Сєвєродонецьк - 2018 р.

3.1. Загальні принципи нормування

На міжнародному форумі в Ріо-де-Жанейро у 1992р. було прийнято рішення «сталого розвитку» світового співтовариства, суть якого полягає в тому, що ніякий вплив людської діяльності на оточуюче природне середовище не повинен змінювати його головні властивості і функціональні особливості, а недостатнє наукове обґрунтування тієї чи іншої екологічної небезпеки природного середовища не можуть слугувати основою для неприйняття заходів з його охорони і захисту. Через таку принципову зміну стратегії в сторону охорони природного середовища важливе значення набуває оволодіння знаннями з оцінки розповсюдження речовин у навколишньому природному середовищі при їх викидах та скидах підприємствами або при їх надходженні у природне середовище через аварійні процеси на виробництві [7].

Відповідно до природоохоронного законодавства України нормування якості навколишнього середовища відбувається з метою встановлення допустимих (граничних) норм дії шкідливих речовин, які забезпечують екологічну безпеку населення, збереження генофонду та раціонального використання і поновлення природних ресурсів в умовах сталого розвитку господарської діяльності людства. При цьому дію шкідливих факторів пов’язують з антропогенною діяльністю, яка вносить фізичні, хімічні та біологічні зміни в природне середовище в процесі реалізації економічних, рекреаційних і культурних потреб людини.

У Постанові Верховної Ради України «Про основні напрямки державної політики в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» (1998 р.) визначені найбільш актуальні екологічні проблеми природних вод на території України.

Це: надмірне антропогенне навантаження на водні об’єкти внаслідок інтенсивного способу ведення водного господарства, що призвело до кризового зменшення само-відтворюючих можливостей річок та виснаження водо-ресурсного потенціалу, значне забруднення водних об’єктів через невпорядковане відведення стічних вод від населених пунктів, господарських об’єктів, широкомасштабне радіаційне забруднення басейнів багатьох річок внаслідок аварії на ЧАЕС.

Названі екологічні проблеми є актуальними для всіх водних басейнів України. Водні об’єкти України забруднено переважно нафтопродуктами, фенолами, органічними речовинами, сполуками азоту та важкими металами. Згідно даних Міністерства водного господарства середньорічний вміст основних забруднюючих речовин у воді багатьох річок перевищує гранично допустимі концентрації (ГДК).

Загальними критеріями і принципами розробки гігієнічних нормативів у воді водойм є:

використання системи послідовного обґрунтування нормативів речовин, як основи планування досліджень;

перехід від емпіричного отримання даних за єдиною стандартною схемою нормування до різних по складності схем досліджень і оцінки результатів залежно від властивостей і особливостей токсичної дії нормованого хімічної сполуки;

обов'язкове використання методів прогнозу токсичності і небезпеки речовин для планування експериментів і верифікації отриманих результатів;

комплексне вивчення неспецифічних і специфічних реакцій організму на інтоксикацію з урахуванням передбачуваного або відомого механізму дії речовини (і/або близьких за структурою речовин);

вивчення стабільності та оцінка відносної небезпеки вихідної речовини і продуктів трансформації, як одного з провідних критеріїв шкідливості; при цьому проводиться оцінка впливу на водний об'єкт і організм ссавців не тільки вихідних речовин, але й продуктів їх деструкції і трансформації;

використання результатів епідеміологічних досліджень для корекції величин ГДК та прийняття рішення про необхідність обґрунтування регіональних нормативів.

Оцінка якості водних ресурсів здійснюється з допомогою системи основних показників.

Гранично допустима концентрація у воді водойми господарсько-питного і культурно-побутового водокористування (ГДКв) - це концентрація шкідливої речовини у воді, яка не повинна чинити прямого або непрямого впливу на організм людини протягом усього її життя та здоров'я наступних поколінь, і не повинна погіршувати гігієнічні умови водокористування.

Гранично допустима концентрація у воді водойми, що використовується для рибогосподарських цілей (ГДКвр) - це концентрація шкідливої речовини у воді, яка не повинна мати шкідливого впливу на популяції риб, у першу чергу промислових. Для переважної більшості нормованих речовин величина цього показника завжди значно менше ГДКв у зв'язку з тим, що токсичні сполуки можуть накопичуватися в організмі риб у досить значних кількостях без впливу на їх життєдіяльність.

Тимчасово допустима концентрація (орієнтовно безпечний рівень впливу) забруднюючих речовин у воді водойм ГДКв, мг/л. Нормативи, що визначаються цим показником, встановлюються розрахунковим шляхом на строк 3 роки.

Гранично допустимий скид ГДС, г/годину (кг/добу), регламентує масу забруднюючої речовини в стічних водах, що скидаються у водойму. Застосування цього показника повинно забезпечувати дотримання санітарно-гігієнічних нормативів, встановлених для водних об'єктів. Величина ГДС визначається розрахунковим шляхом на період, встановлений органами по регулюванню використання і охороні вод. Після цього вона підлягає перегляду в бік зменшення, аж до припинення скидання забруднюючих речовин у водойми.

Важливе значення при нормуванні природних вод має характер використання їх у господарській діяльності. Виділяють наступні види водокористування на водних об'єктах.

Господарсько-питне водокористування: до нього відноситься використання водних об'єктів або їх ділянок, як джерел господарсько-питного водопостачання, а також для постачання підприємств харчової промисловості. Питна вода повинна бути безпечна в епідемічному та радіаційному відношенні, нешкідлива за хімічним складом і мати сприятливі органолептичні властивості.

Культурно-побутове водокористування: до нього відноситься використання водних об'єктів для купання, заняття спортом і відпочинку населення. Вимоги до якості води, встановлені для культурно-побутового водокористування, поширюються на всі ділянки водних об'єктів, що знаходяться в межах населених місць, незалежно від виду їх використання об'єктами для проживання, розмноження і шляхів міграції риб і інших водних організмів.

Рибогосподарське водокористування. Рибогосподарські водні об'єкти можуть належати до однієї з трьох категорій:

до вищої категорії відносять місця розташування нерестилищ, масового нагулу та зимувальних ям особливо цінних видів риб та інших промислових водних організмів, а також охоронні зони господарств будь-якого типу для розведення і вирощування риби, інших водних тварин і рослин;

до першої категорії належать водні об'єкти, які використовуються для збереження і відтворювання цінних видів риб, що мають високу чутливість до вмісту кисню;

до другої категорії належать водні об'єкти, що використовуються для інших рибогосподарських цілей.

Правила охорони поверхневих вод встановлюють норми якості води водойм і водотоків для умов господарсько-питного, культурно-побутового і рибогосподарського водокористування.

Гранично допустима концентрація речовини у воді встановлюється:

для господарсько-питного і культурно-побутового водокористування (ГДКв) з урахуванням трьох показників шкідливості:

органолептичного;

загально-санітарного;

санітарно-токсикологічного.

для рибогосподарського водокористування (ГДКвр) з урахуванням п'яти показників шкідливості:

органолептичного;

санітарного;

санітарно-токсикологічного;

токсикологічного;

рибогосподарського.

Органолептичний показник шкідливості характеризує здатність речовини змінювати органолептичні властивості води.

Загально-санітарний показник - визначає вплив речовини на процеси природного самоочищення вод за рахунок біохімічних та хімічних реакцій за участю природної мікрофлори.

Санітарно-токсикологічний показник характеризує шкідливий вплив на організм людини, а токсикологічний - показує токсичність речовини для живих організмів, що населяють водний об'єкт.

Рибогосподарський показник шкідливості визначає псування якостей промислових риб.

Найменша з безпечних концентрацій трьох (п'яти) показниками шкідливості приймається за ГДК із зазначенням лімітуючого показника шкідливості.

Рибогосподарські ГДК повинні задовольняти ряду умов, при яких не повинні спостерігатися: загибель риб та кормових організмів для риб; поступове зникнення видів риб та кормових організмів; погіршення товарних якостей, що мешкає у водному об'єкті риби; заміна цінних видів риб на малоцінні.

3.2. Особливості санітарно-гігієнічного нормування водного середовища

Під санітарно-гігієнічними показниками якості води розуміються характеристики її складу і властивостей, що визначають придатність води для використання людиною або в якості середовища для проживання деяких видів фауни (в першу чергу, промислових риб). З метою контролю за якістю води Міністерством охорони здоров'я були розроблені і прийняті основні документи [Водний кодекс, 1995р; СанПіН 2.1.4.1074-01; СанПіН 2.1.5.980-00; Правила охорони .., 1991р; Методичні вказівки, 1976р, 1984р, 1986р, 1998р], які встановлюють порядок обґрунтування нормативів, санітарні вимоги і значення ГДК для води з урахуванням рекомендацій World Health Organization (Всесвітньої Організації Охорони здоров'я - ВООЗ [Guidelines for , 1983р, 1984р.]). Зокрема, СанПіН 2.1.4.1074-01 нормує вміст шкідливих хімічних речовин, що найчастіше зустрічаються в природних водах, а також надходять в джерела водопостачання в результаті господарської діяльності людини, визначає органолептичні і деякі фізико-хімічні параметри питної води.

Відповідно до Санітарних правил і норм СанПіН 2.1.4.1074-01 «Питна вода повинна бути безпечна в епідеміологічному і радіаційному відношенні, нешкідлива за хімічним складом і повинна мати сприятливі органолептичні властивості». В ході обґрунтування ГДК для кожної речовини попередньо визначається клас небезпеки, котрий характеризує наступні властивості ксенобіотиків:

здатність до накопичення в організмі і кумуляції ефекту шкідливої дії;

ймовірність викликати віддалені наслідки (тобто ступінь небезпеки хронічного отруєння);

швидкість резорбції речовини тканинами живого організму (більш небезпечні гідрофільні і літофільні хімічні сполуки, легко проникають до чутливих центрам біореціпіентів).

При нормуванні якості води водоймищ ГДК встановлюється за лімітуючою ознакою шкідливості –ЛОШ. ЛОШ – ознака шкідливої дії речовини, яка характеризується найменшою пороговою концентрацією [8].

При скиді у водоймища кількох забруднюючих речовин і від кількох джерел існує правило: сума відношень концентрацій речовин, що нормуються за однаковим ЛОШ і належать до 1-го та 2-го класів небезпеки, до їх ГДК, не повинна перевищувати одиниці:

де Сі - концентрація окремих речовин, що нормуються за однаковим ЛОШ 1-го та 2-го класів небезпеки;

ГДКі- гранично допустимі концентрації речовин, що сумуються.

Допустима концентрація речовини в ґрунтовому шарі (ГДКг) встановлюється з урахуванням його фонової концентрації, стійкості й токсичності.

ГДК встановлюється експериментально залежно від допустимої остаточної концентрації (ДОК) в харчових, кормових рослинах і в продуктах харчування. ДОК – це максимальна кількість речовини в продуктах харчування, яка при надходженні в організм людини на протязі всього життя не викликає ніяких порушень в здоров’ї людини.

Для летючих речовин ГДКг встановлюють залежно від ГДК цієї речовини в атмосферному повітрі, тобто, при надходженні цієї речовини в повітря ГДКа.п. не повинно бути перевищеним.

З урахуванням всіх цих ознак шкідливості в якості ГДКг приймається найбільш жорстка концентрація.

При відсутності ГДКг можуть встановлюватися тимчасово допустимі концентрації (ТДКг), які знаходяться за емпіричним рівнянням регресії:

де ГДКгр. – гранично допустима концентрація речовини в продуктах харчування.

Гранично допустима кількість відходів на підприємствах – це така їх кількість, яку можна розташувати при умові, що виділення шкідливих речовин в повітря не перевісить 0,3 ГДК цих речовин, встановлених для повітря робочої зони, тобто , не більш ніж 0,3 ГДКр.з.. При цьому повинно виконуватися правило:

Отже, нормативи якості природного середовища (ГДК) є тим основним питанням, на основі якого розроблюються заходи, приймаються рішення, розраховуються витрати на охорону природи й сплати за природокористування.

3.3. Нормування антропогенного навантаження

При скиданні стічних вод у водойми норми якості води мають дотримуватись на ділянках в 1 км вище найближчого за течією пункту водокористування в разі, якщо водозбір для господарсько-питного споживання або місць купання, організованого відпочинку, території населеного пункту. При скиданні стічних вод або інших видів господарської діяльності, яка може впливати на стан рибогосподарських водойм, норми якості повинні дотримуватися в межах всієї господарської ділянки, початок визначається від контрольного створу не далі ніж 500 м від місця скиду стічних вод. Забороняється скидати у водні об'єкти:

оборотні стічні води, які містять речовини або продукти трансформації речовин у воді, для яких не встановлено ГДК або ОБРВ, а також речовини, для яких відсутні методи аналітичного контролю;

оборотні стічні води, які з урахуванням їх складу та місцевих умов при відповідності техніко-економічного обґрунтування можуть бути направлені у систему оборотного водокористування для повторного використання, для зрошення в сільському господарстві;

виробничі, господарсько-побутові стічні води, дощові і талі води, які відводяться з території промислових майданчиків і населених пунктів, які не пройшли очистку до встановлених вимог;

стічні води, які характеризуються токсичним впливом на живі організми за результатами біотестування;

оборотні стічні води в межах 1 і 2 поясів зон санітарної охорони джерел господарсько-питного водопостачання, округів санітарної охорони курортів, водні об'єкти, які використовуються для лікувальних цілей, в місцях масового скупчення риб, на ділянках штучного розведення і вирощування риб;

оборотні стічні води, які містять збудників інфекційних захворювань, а також речовини, концентрація яких перевищують ГДК та їх фонові значення у водному об'єкті, якщо не встановлено норми ГДС, в яких вказані дозволи на скидання або дозволи на спеціальне водокористування.

ГДС речовини - показник максимально допустимого в одиницю часу кількості (маси) речовини, що відводиться із зворотними водами у поверхневі та морські води, який з урахуванням встановлених обмежень на скид цієї речовини від інших джерел забруднення гарантує дотримання норм її вмісту в заданих контрольних створах (пунктах) водного об'єкта. Таким чином, величини ГДС речовин визначаються і встановлюються, як правило, для кожного із сукупності випусків зворотних вод, пов'язаних єдністю водного об'єкта, з урахуванням оптимального розподілу його асимілюючої спроможності.

Умови скидання і умови відведення стічних вод визначається з урахуванням:

змішування оборотних стічних вод з водою водного об'єкта на відстані від місця випуску зворотних стічних вод до найближчого контрольного створу в водокористування;

фонового складу і властивостей води у водних об'єктах у місцях їх випуску.

Щоб розрахувати норматив ГДС визначають кратність розбавлення:

де: Смах - концентрація речовини в стічних водах;

Ср - концентрація у водоймі в місці скидання;

Сmax - концентрація речовини в забрудненому потоці води при розбавленні стічних вод.

Щоб розрахувати норматив ГДС використовують формулу:

де: q – витрата стічних вод;

С – концентрація ГДС.

Для консервативних речовин концентрація ГДС розраховується:

Для неконсервативних:

де k – коефіцієнт не консервативності, доба-1;

t - час руху від місця випуску до розрахункового створу, добу.

Величина ГДС розробляється і затверджується відповідно до інструкції про порядок і розробку затвердження. Для постійних джерел забруднення норматив встановлюється на 5 років, а для періодичних - на строк не більше 3 років. У разі неможливості виконання ГДС затверджується норматив тимчасово погодженого скидання.

Спеціальне водокористування – це забір води з водних об’єктів із застосуванням споруд або технічних пристроїв, використання води та скидання забруднених речовин у водні об’єкти, включаючи забір води та скидання забруднених речовин із зворотними водами із застосуванням каналів.

Дозвіл на спеціальне водокористування – це документ, який встановлює ліміт (граничний обсяг) водокористування води.

У дозволі на спеціальне водокористування встановлюють ліміт забору води, ліміт використання води та ліміт скидання забруднених речовин. У разі настання маловоддя ці ліміти можуть бути зменшені спеціально уповноваженими державними органами без коригування дозволу на спеціальне водокористування.

Усі фізичні та юридичні особи, які є первинними водокористувачами і здійснюють самостійний забір води з підземних або поверхневих джерел води, орендарями водних об’єктів, а також здійснюють скидання забруднених речовин із зворотними водами у водні об’єкти, зобов’язані отримати дозвіл на спеціальне водокористування.

4.1. Класифікація стічних вод

Стічні води - будь-які [води](http://znaimo.com.ua/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0) та атмосферні опади, що відводяться у водойми з територій промислових підприємств і населених місць через систему [каналізації](http://znaimo.com.ua/%D0%9A%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F) або [самопливом](http://znaimo.com.ua/%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2), властивості яких виявилися погіршеними в результаті діяльності [людини](http://znaimo.com.ua/%D0%9B%D1%8E%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0) [9].

Очищення стічних вод та використання очищених вод промислового водопостачання здійснюють із такою метою:

зменшення забору води з джерел водопостачання переходом на нову технологію виробництва із заміною водомістких процесів безводними або маловодними, наприклад, застосування повітряного охолодження замість водяного;

переходу на замкнені системи водопостачання і водовідведення;

підвищення коефіцієнта оборотного водопостачання і повторного використання води у виробництві;

впровадження нових методів очищення стічних вод на локальних установках, загальнозаводських і районних очисних спорудах, які передбачають вилучення та утилізацію цінних продуктів і відходів виробництва й використання очищеної води;

раціонального розміщення нових та реконструкції діючих промислових підприємств і споруд для очищення стічних вод.

Стічні води можуть бути класифіковані за такими ознаками:

за джерелом походження:

виробничі (промислові) стічні води (що утворюються в технологічних процесах при виробництві або видобутку корисних копалин), відводяться через систему промислової або загальної каналізації;

побутові (господарсько-фекальні) стічні води (що утворюються в житлових приміщеннях, а також в побутових приміщеннях на виробництві, наприклад, душові кабіни, туалети), відводяться через систему господарсько-побутової або загальної каналізації;

атмосферні стічні води (діляться на дощові та талі, тобто утворюються при таненні снігу, льоду, граду), відводяться як правило через систему зливової каналізації.

Виробничі стічні води, на відміну від атмосферних і побутових, не мають постійного складу і можуть бути розділені:

за складом забруднювачів: забруднені переважно мінеральними домішками; забруднені переважно органічними домішками; забруднені як мінеральними, так і органічними домішками.

по концентрації забруднюючих речовин: з вмістом домішок 1-500 мг / л; з вмістом домішок 500-5000 мг / л; з вмістом домішок 5000-30000 мг / л; з вмістом домішок більше 30000 мг / л.

по токсичній дії та дії забруднювачів на водні об’єкти: містять речовини, що впливають на загально санітарний стан водойми (напр., на швидкість процесів самоочищення); містять речовини, що змінюють органолептичні властивості (смак, запах і ін.); містять речовини, токсичні для людини і для тварин та рослин, що мешкають у водоймах [10].

До виробничих стічних вод відносять води, використані в технологічному процесі, які більше не відповідають вимогам, що пред'являються цим процесом до їх якості та підлягають видаленню з території підприємств. Сюди відносяться також води, які перекачуються на поверхню землі при видобутку корисних копалин (вугілля, нафти, руди та ін.).

Дощові води утворюються внаслідок випадання атмосферних опадів. Їх поділяють на дощові і талі, отримані від танення льоду і снігу.

Відмінною особливістю дощового стоку є його епізодичність і різка нерівномірність.

Води від миття і поливання вулиць, від фонтанів і дренажів за якісною характеристикою забруднюючих домішок близькі до дощових вод і відводяться разом з ними.

Кількість стічних вод, віднесену до одиниці часу, називають витратою, і виражають в м3/добу, м3/год, м3/с, л/с.

Максимальна витрата побутових вод з 1 га житлової забудови міста в залежності від щільності населення коливається від 0,5 до 2 л/с.

Стічні води забруднені можливими домішками органічного і мінерального походження, які можуть перебувати в них у вигляді розчину колоїдів і суспензій. Ступінь забруднення стічних вод оцінюється концентрацією, тобто ваговою кількістю домішок в одиниці об'єму в мг/л або г/м3.

Побутові стічні води крім органічних і мінеральних домішок містять біологічні домішки, які складаються з бактерій, у тому числі й хвороботворних, а тому вони потенційно небезпечні.

Кількісний та якісний склад мінеральних, органічних і біологічних домішок виробничих стічних вод різноманітний і залежить від галузі промисловості і технологічного процесу. У виробничих стічних водах деяких галузей промисловості можуть знаходитись отруйні речовини (синильна кислота, фенол, миш'як, анілін, сірковуглець, солі важких металів – міді, свинцю, ртуті, хрому), а також радіоактивні елементи.

В залежності від кількості домішок стічні води поділяють на забруднені (брудні) і чисті. Забруднені стічні води перед випуском у водойму піддають попередній обробці (звільняють від домішок), умовно чисті випускають і водойму без обробки або повторно використовують у виробництві.

Основна частина органічних забруднень побутових стічних вод − білки, жири, вуглеводи та напівпродукти їх розкладання. Неорганічну частина забруднень складають частинки піску, глини, а також солі, властиві питній воді та утворені в процесі життєдіяльності людини (фосфати, гідрокарбонати і амонійні солі).

Домішки стічної води знаходяться в розчиненому, колоїдному і нерозчиненому станах. Нерозчинені речовини представлені зваженими у воді частинками різного ступеня дисперсності, частина яких здатна випадати в осад. Органічні речовини побутової стічної води приблизно порівну розподіляються між розчиненою, колоїдною та осідаючою фракціями.

Забрудненість стічних вод органічними речовинами, які можуть служити джерелами живлення і енергії для мікроорганізмів, оцінюють опосередковано за величиною, яку називають біохімічним споживанням кисню (БСК). У величину БСК входить витрата кисню на окислення біохімічно окислюваних розчинених, колоїдних і частково зважених домішок.

Добові коливання БСК також залежать від вихідної концентрації розчиненого кисню, яка може протягом доби змінюватися на 2,5 мг/л, залежно від співвідношення інтенсивності процесів його продукування і споживання.

4.2. Класифікація методів очистки стічних вод

**Очищення стічних вод** - це руйнування або видалення з них певних речовин, патогенних мікроорганізмів (обеззаражування). Основний спосіб захисту водойм від забруднення їх стічними водами - будівництво очисних споруд. Різноманітність забруднювальних хімічних сполук обумовлює необхідність застосування різноманітних методів і споруд для очищення стічних вод. Ці методи можна об'єднати в такі групи: механічні, фізичні, фізико-механічні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні, комплексні [11].

Механічна очистка складається з відстоювання в спеціальних резервуарах, відокремлення освітленої води від нерозчинних домішок з можливою їх утилізацією, фільтрування за допомогою піщаних фільтрів або спеціальних фільтрів. У цьому процесі отриману воду змішують з первинно забрудненою для її усереднення, тобто доведення концентрацій домішок до певних стандартів, які дозволяють скид у водойми або каналізацію.

Механічну очистку використовують в тих випадках, коли після неї вода може бути знову використана у виробничому процесі або за своїми показниками придатна для скидання у природні водойми. Механічна очистка також використовують з метою підготовки води до більш глибокої очистки води іншими методами [12].

Відстоювання використовують для осадження із стічних вод грубодисперсних домішок. Осадження відбувається під дією сил тяжіння. Для проведення процесу використовують пісковловлювачі, відстійники і освітлювачі. У освітлювачах одночасно з відстоюванням проходить фільтрування вод через шар завислих частинок.

Стічні води, внаслідок того, що містять завислі домішки різної форми і розміру, становлять полідисперсні гетерогенні нестійкі системи. У процесі осадження розмір, густина і форма частинок, а також фізичні властивості системи змінюються.

Швидкість осадження полідисперсних систем безперервно змінюється часом, тому кінетику осадження вивчають експериментально в кожному випадку. Це викликає певні незручності при зміні дисперсного складу стічних вод.

Значним недоліком відстійників є тривалість відстоювання (1-3 год.) Підвищити ефективність відстоювання можна шляхом збільшення швидкості осадження, збільшення розмірів частинок (коагуляція і флокуляція) або зниження в'язкості стічної води (шляхом нагрівання).

Підвищити ефективність відстоювання можна шляхом збільшення швидкості осадження, збільшення розмірів частинок (коагуляція і флокуляція) або зниження в'язкості стічної води (шляхом нагрівання).

Фізичні методи полягають у випаровуванні з метою отримання розчинних у воді речовин в кристалічному стані з їх подальшим використанням; обробка магнітним полем, яке зменшує утворення нерозчинних осадів, сприяє їх розрихленню. Фізико-механічні методи базуються на застосуванні механічних пристроїв, що діють на законах фізики: флотація, гіперфільтрація або зворотний осмос, ультрафільтрація, електродіаліз.

Флотація - метод, заснований на різній здатності прилипання частинок до поверхні розподілу двох фаз - вода та повітря, вода та тверда речовина. Через воду пропускають повітря у вигляді дрібних бульбашок, до поверхні яких прилипають тверді частинки, нафтопродукти і спливають на поверхню, де їх збирають спеціальними пристроями.

Ультрафільтрація - заснована на продавлюванні розчину з допомогою порівняно невеликого тиску через мембрани з порами, через які можуть рухатися молекули з невеликими розмірами - вода, іони солей і не можуть проникнути молекули великих розмірів - полімерів, колоїдів, отже вони відокремлюються.

Гіперфільтрація - метод, в якому використовують також напівпроникні фільтри, але з дуже дрібними (молекулярних розмірів) порами, через які під дією великого тиску продавлюються молекули води, а молекули солей лишаються з іншої сторони, де їх концентрація зростає.

Електродіаліз - метод, в якому з допомогою спеціальних мембран, підключених в якості електродів до електричного постійного струму, відбувається переміщення солей. Вони накопичуються з одного боку мембрани, а де-мінералізована вода з іншого. Мембрани виготовляють з іонообмінних полімерів - аніонітів, катіонітів, здатних вибірково поглинати іони металів (катіони) і аніони (кислотні залишки). Електричний струм інтенсифікує процес переміщення через мембрани.

Хімічні методи засновані на зміні хімічного складу речовин, зокрема на перетворенні водорозчинних сполук у газоподібні, нерозчинні, наприклад осади, які потім відокремлюють і утилізують. Ці методи вимагають великої кількості хімічних реактивів, а отже є затратними, економічно недоцільними.

Ефективні сучасні методи: коагуляція, флокуляція, екстракція, іонний обмін, сорбція, абсорбція, адсорбція, хемосорбція.

Коагуляція - процес злипання дрібних частинок забруднювачів у більш крупні під дією коагулянтів - речовин, які зумовлюють процес, - солі алюмінію, заліза, кальцію, магнію, цинку, вуглекислого газу. Процес залежить від знаку і величини заряду на частинках забруднювача. Різновидом є електрокоагуляція, яку проводять в спеціальних ємностях з електродами, через які з розрахованою швидкістю протікає вода. Коагуляція відбувається під дією гідрооксиду заліза, утвореного з електродів під дією електричного струму. Це дуже економічний, ефективний метод для відділення нафтопродуктів.

Флокуляція - процес, подібний до коагуляції, але зумовлений дією молекул з відносно великими розмірами - кремнієва кислота, ефіри, крохмаль, целюлоза, синтетичні полімери - поліакриламід, поліоксиетилен, поліетиленамін.

Сорбція - метод, заснований на здатності деяких речовин (деревне вугілля, активоване вугілля, кокс, торф, глина) поглинати інші речовини - газоподібні, рідинні за рахунок власних пор. Від кількості та розмірів пор залежить ефективність процесу.

Абсорбція - поглинання шкідливої речовини всією масою речовини абсорбенту без хімічної зміни поглинутої речовини.

Адсорбція - поглинання шкідливої речовини тільки поверхнею адсорбенту за рахунок молекулярних сил поверхонь речовин, які взаємодіють без хімічного перетворення обох речовин.

Хемосорбція - процес поглинання забруднювача із його хімічною зміною. Всі типи сорбції проводять у спеціальних пристроях колонного типу, заповнених поглиначем.

Екстракція - процес вилучення із стічних вод, як правило, органічних шкідливих речовин, наприклад фенолу, з допомогою екстрагентів - речовин, які вилучають (розчиняють в собі) шкідливу домішку. Реагенти не повинні розчинятися у воді, бути нетоксичними, їх густина повинна відрізнятися від густини води, повинні легко регенеруватися, вивільнюючи поглинуту речовину, наприклад при нагріванні.

Іонний обмін базується на здатності іонообмінних смол-полімерів поглинати катіони або аніони з розчину. Широко застосовується на теплових електростанціях, котельнях для зменшення жорсткості води, яка зумовлена концентрацією іонів металів - кальцію, магнію, заліза, цинку та інших важких металів. Використовують у гальванічних виробництвах для поглинання іонів заліза, цинку, кадмію, срібла, золота та інших важких металів із стічних вод.

Біологічні методи очистки застосовують з використанням спеціальних мікроорганізмів, які строго специфічно здатні поглинати певні речовини - неорганічні, наприклад важкі метали, органічні - нафтопродукти. Процес ведуть в присутності повітря - аеробні мікроорганізми, або без повітря - анаероби в спеціальних пристроях - аеротенках, біотенках, на спеціальних територіях - полях фільтрації [13].

Отже існує багато сучасних методів, пристроїв, здатних очищати стічні води. Використання певного з них залежить від складу забруднень у воді, подальшого її використання та виділених речовин.

4.3. Біологічне очищення промислових стічних вод

Суть біологічного очищення води полягає у застосуванні природних біоценозів гідробіонтів для звільнення забрудненої води від небажаних домішок. До складу біоценозів гідробіонтів входять мікроорганізми та інші представники тваринного й рослинного світу, які проживають в активному мулі та в очищувальній воді.

Біологічне вилучення домішок з води за допомогою мікроорганізмів може відбуватися, як за наявності кисню (аеробні окисні процеси), так і без нього (анаеробні відновні процеси) [14].

Біологічні способи застосовують для очищення промислових і комунально-побутових стічних вод від органічних речовин, які використовуються мікроорганізмами, як джерело живлення та енергії. При цьому відбувається деструктивне розкладання - окислення та відновні процеси з утворенням метану.

Сучасні біологічні способи можна застосовувати для очищення води практично для всіх розчинених у ній органічних сполук у будь яких концентраціях: від нітратів, сульфатів, хроматів, іонів важких металів та від небезпечних біологічних агентів - хвороботворних бактерій, вірусів та інші. Завдяки біологічному очищенню можна не тільки звільнитися від небажаних домішок, а й відновити якість води, що в іншому випадку є проблематичним.

Для біологічного очищення рекомендують застосовувати суміш промислових і побутових стічних вод, що сприяє підвищенню ефективності очищення та забезпечує надходження в очисні споруди потрібних біогенних елементів - нітрогену й фосфору в засвоюваній мікроорганізмами формі. Концентрація органічних сполук у стічній воді не має перевищувати гранично допустимі величини. Якщо концентрація органічних речовин більша за гранично допустиму, то перед біологічним очищенням стічні води розбавляють річковою водою або побутовими стічними водами [15].

Ефективність очищення на регіональних станціях аерації значною мірою залежить від попереднього очищення стічних вод на промисловому підприємстві перед скиданням їх у міську каналізацію. Здебільшого на промислових підприємствах має здійснюватися локальне очищення виробничих стічних вод перед скиданням їх у міську каналізацію, а на міських очисних спорудах - повне біологічне очищення. Для локального очищення потрібно видалити всі шкідливі речовини, які гальмують біохімічні процеси під час біологічного очищення на міській станції аерації.

Біологічне очищення дає змогу здійснити глибоке доочищення виробничих стічних вод, яке забезпечує можливість їх повторного використання у виробництві. При цьому очищення доцільно проводити у великих районних очисних спорудах, база та експлуатація яких має вищий технологічний рівень, ніж невеликі очисні споруди на підприємствах. Тому велике значення має розробка вимог до якості та кількості виробничих стічних вод, які скидають у міську каналізацію.

Використання біологічних методів для очистки стічних вод ґрунтується на здатності різних груп мікроорганізмів використовувати органічні забруднення стічних вод в якості продуктів харчування, в результаті чого вони отримують енергію для своєї життєдіяльності і конструктивний матеріал для відтворення власних клітин, а стічна вода звільняється від цих забруднень. Ідея біологічної очистки стічних вод запозичена людиною у природи, де постійно відбуваються складні процеси розкладу органічних речовин за участю різноманітних організмів. Тому будь-яка споруда для біологічної очистки стічних вод являє собою обмежену у просторі своєрідну екологічну систему з певними умовами існування і сформованим для цих умов характерним біоценозом.

Прикладом біологічної очистки стічних вод у природних умовах є процес самоочищення поверхневих вод. Головною умовою при цьому є те, щоб кількість забруднень, які надходять у водойму при скиданні у неї стічних вод, не перевищувала здатність водойми до самоочищення. У наш час такий метод природної біологічної очистки використовується лише при скиданні у водойми стічних вод, вже біологічно очищених у штучних умовах, для надання їм властивостей, близьких до природних вод.

Біологічна очистка в умовах, близьких до природних, полягає у пристосуванні за допомогою технічних засобів природних біоценозів ґрунтів чи водойм до приймання стічних вод і природного біологічного окислення органічних речовин, що містяться у стічних водах. Споруди для біологічної очистки стічних вод в умовах, близьких до природних, поділяють на споруди, в яких відбувається фільтрування очищувальних стічних вод через шар ґрунту (поля фільтрації і поля зрошування), і на споруди, що являють собою водойми (біоставки), заповнені протікаючою стічною водою. У спорудах першого типу надходження кисню відбувається головним чином за рахунок його безпосереднього поглинання мікроорганізмами з повітря. У спорудах другого типу надходження кисню відбувається головним чином за рахунок реаерації чи штучної аерації. Однак невисока інтенсивність природних біохімічних процесів, велика площа споруд і кліматичні умови обмежують широке застосування методів біологічної очистки стічних вод на полях фільтрації, полях зрошування і у біоставках.

До споруд аеробної біологічної очистки у штучно створених умовах відносяться біофільтри і аеротенки. Принцип очистки стічних вод у цих спорудах той самий, що лежить в основі природних методів очистки. Однак екологічні системи біофільтрів і аеротенків суттєво відрізняються від природних аналогів екстремальними умовами існування біоценозів, а саме високою концентрацією органічних речовин. Крім цього, штучні екосистеми біофільтрів і аеротенків суттєво відрізняє можливість підтримання в них оптимальних умов життєдіяльності організмів біоценозу (навантаження по органічних речовинах, температура, рН, кількість розчиненого кисню, відсутність токсичних домішок тощо). Усе це, разом узяте, забезпечує високу інтенсивність біохімічних процесів у цих спорудах.

В біофільтрах імітуються (у тій чи іншій мірі) процеси природної очистки стічних вод у ґрунті. Активна біомаса, що називається біоплівкою, у вигляді тонкого слизистого шару обволікає окремі елементи завантаження біофільтру із гальки, гравію керамзиту, пластмаси тощо. Проходячи зверху-вниз, стічна вода тонким шаром обтікає матеріал завантаження, контактуючи з біоплівкою. Повітря надходить у тіло біофільтра завдяки природній тязі чи нагнітається вентиляторами.

В аеротенках імітуються процеси природного самоочищення води у водоймах. Біоценоз аеротенків носить назву активного мулу. Невеликі за розміром пластівці активного мулу підтримуються в аеротенках у вільно плаваючому стані за допомогою повітря, яке подається у споруду повітродувками, вентиляторами чи компресорами, і є одночасно джерелом кисню для мікроорганізмів активного мулу [17].

Анаеробні біохімічні процеси використовуються переважно для розкладу осаду стічних вод й іноді в якості попереднього ступеня очистки висококонцентрованих виробничих стічних вод.

Здатність мікроорганізмів біологічної плівки і активного мулу споживати сполуки різноманітного хімічного складу і їх висока адаптаційна спроможність до змінюваних умов зовнішнього середовища дозволяє ефективно очищувати стічні води від органічних сполук, що містяться у побутових стічних водах, а також від біологічно окислюваних речовин, що містяться у виробничих стічних водах. Нині біологічна очистка стічних вод на біофільтрах і в аеротенках є основним, найбільш ефективним та економічно доцільним методом очистки міських і багатьох категорій виробничих стічних вод.

Будівництво очисних станцій з біофільтрами чи аеротенками потребує лише близько 1 % площі, необхідної для влаштування полів фільтрації, полів зрошення чи біологічних ставків. При їх експлуатації майже не виникають неприємні запахи, що має місце при експлуатації споруд для біологічної очистки в умовах, близьких до природних. Тому очисні станції з біофільтрами чи аеротенками використовуються у наш час для очистки стічних вод великих і середніх населених пунктів, а також для очистки стічних вод малих населених пунктів, розміщених на урбанізованій території. Споруди для біологічної очистки в умовах, близьких до природних, знайшли використання, головним чином, в населених пунктах, розміщених у сільській місцевості.

5.2. Розрахунок матеріального балансу

Вихідні дані занесені у таблицю 1.

Таблиця 1. Вихідні дані

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | На вході | На виході |
| Температура, оС | не більше 35 | не більше 95 |
| Водневий показник, рH | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 |
| ХПК, мгО2/дм3 | не більше 330 | не більше 95 |
| БПК5, мгО2/дм3 | не більше 210 | не більше 14 |
| Масова концентрація, мг/дм3 | не більше: | не більше: |
| азоту амонійного | 18 | 1,3 |
| азоту нітритного | 0,17 | 0,1 |
| азоту нітратного | 12,3 | 9 |
| фосфатів | 3,3 | 2,8 |

На вході: суміш побутових і промислових стічних вод. Об'ємна витрата: 677,5±203,3 м3/год.

На виході: очищені і освітлені стічні води після вторинних відстійників.

Розрахунок приходу:

ХПК =330\*17000=5610000 (г) =5610 (кг)

БПК5 =210\*17000=3570 (кг)

Азот амонійний =18\*17000=306 (кг)

Азот нітритний =0,17\*17000=2,89 (кг)

Азот нітратний =3,3\*17000=56,1 (кг)

Фосфати =3,3\*17000=56,1 (кг)

Розрахунок витрати:

в очищених:

ХПК =95\*17000=1615 (кг)

БПК5 =14\*17000=238 (кг)

Азот амонійний =1,3\*17000=22,1 (кг)

Азот нітритний =0,1\*17000=1,7 (кг)

Азот нітратний =9\*17000=153 (кг)

Фосфати =2,8\*17000=47,6 (кг)

вийняли:

ХПК =5610-1615=3995 (кг)

БПК5 =3570-238=3332 (кг)

Азот амонійний =306-22,1=283,9 (кг)

Азот нітритний =2,89-1,7=1,19 (кг)

Азот нітратний =209,1-153=56,1 (кг)

Фосфати =56,1-47,6=8,5 (кг)

Ефект очищення:

ХПК =(5610-1615)/5610\*100%=71%

БПК5 =(3570-238)/3570\*100%=93%

Азот амонійний =(306-22,1)/306\*100%=93%

Азот нітритний=(2,89-1,7)/2,89\*100%=41%

Азот нітратний =(209,1-153)/209,1\*100%=27%

Фосфати =(56,1-47,6)/56,1\*100%=15%

Результати розрахунку занесені у таблицю 2.

Таблиця 2. Результати розрахунку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування | Прихід, кг | Витрата, кг | | Ефект очищення, % |
| В очищених | Вийняли |
| ХПК | 5610 | 1615 | 3995 | 71 |
| БПК5 | 3570 | 238 | 3332 | 93 |
| Азот амонійний | 306 | 22,1 | 283,9 | 93 |
| Азот нітритний | 2,89 | 1,7 | 1,19 | 41 |
| Азот нітратний | 209,1 | 153 | 56,1 | 27 |
| Фосфати | 56,1 | 47,6 | 8,5 | 15 |
| Всього: | ∑9754,09 | ∑9754,09 | |  |

Висновок: у даній задачі ми розрахували матеріальний баланс для БСК5, який складає 93 % та для азоту амонійного, який складає 93 %.

5.3. Визначення оптимально-технологічних параметрів

Розрахунок регламентованих показників в аеротенках

Муловий індекс дорівнює обсягу в мл., займаному 1 г сухої речовини активного мулу через 30 хвилин відстоювання в циліндрі. Пробу мулової суміші добре збовтують, наливають до риси однолітровий градуйований циліндр (в 100 мл циліндр в лабораторних умовах ) і відстоюють протягом 30 хвилин. Зазначають обсяг, займаний мулом, у мл і визначають концентрацію сухої речовини активного мулу в г/л.

Окислювальна потужність аеротенка (ОП) - це кількість знятого БПК (г) одиниці обсягу (м3) аеротенка за добу:

де: Lн - БПКповн надходить в аеротенк суміші, г/м3;

Lк - БПКповн виходить з аеротенка очищеної води, г/м3;

Q - добова витрата стічних вод, м3/добу;

V - об’єм аеротенка, м3;

ОП - окислювальна потужність аеротенка, г/м3 добу.

Навантаження на мул qі, БПКповн на 1 г без зольної речовини мула у добу, розраховують за формулою:

де: Len – БПКповн надходить в аеротенк стічної води, мг/л;

Lex – БПКповн очищеної води, мг/л;

αі – доза мула, г/л;

s – зольність мула;

tat – період аерації, години.

tat = 33000/(17000/24)=46,59 (години)

qі = (мл/г добу)

Розрахунок питомої витрати повітря для біологічної очистки стічних вод

Питома витрата повітря qаіr, м3/м3, води, що очищається, при пневматичній системі аерації слід визначати за формулою:

де: - q0 – питома витрата кисню повітря, мг;

K1 – коефіцієнт, що враховує тип аератора;

K2 – коефіцієнт, залежний від глибини занурення аератора;

КТ - коефіцієнт, що враховує температуру стічних вод.

qairм3/м3)

Коефіцієнт, що враховує температуру стічних вод знаходять за формулою:

де: Tw - середньомісячна температура води у літній період, 0С.

КТ=1+0,02(21-20)=1,02

Розчинність кисню у воді (Са), мл/л, визначається за формулою:

де: СТ – розчинність кисню у воді в залежності від температури і атмосферного тиску;

ha – глибина занурення аератора, м;

С0 – середня концентрація кисню в аеротенку, мг/л.

Са

Інтенсивність аерації Ja, м3/(м2ч), слід визначати за формулою:

де: Наt – робоча глибина аератора, м;

tat – період аерації, години.

Jat=

Кількість аераторів Nma для аеротенків і біологічних ставків, слід визначати за формулою:

де: Wat – об'єм споруди, м3;

Qma – продуктивність аераторів по кисню, кг/год., прийнята по паспортним даним;

tat – тривалість перебування рідини в спорудженні.

Nma=

Висновок: у даній задачі були проведені розрахунки для регламентованих показників в аеротенках, окислювальної потужності аеротенка, навантаження на мул, питомої витрати повітря для біологічної очистки стічних вод. Дотримання оптимальних технологічних параметрів приведе до стабільної високої ефективної очистки комунальних стічних вод.

5.4. Аналітичний контроль виробництва

Контроль виробництва служить для перевірки якості продукції і ходу технологічного процесу, для запобігання браку і забезпечення встановленого нормами і технічними умовами якості виробів, що випускаються. Норми на різну продукцію встановлюються державними стандартами. Стандарти поділяються на такі категорії: державні загальносоюзні стандарти (ГОСТ), галузеві стандарти (ОСТ), республіканські (РСТ), стандарти підприємств (СТП). Кожен стандарт має свій номер і рік затвердження та містить наступні основні розділи: визначення та призначення продукту (вироби); технічні вимоги (класифікація, властивості і т. Д.); правила приймання (відбір проби для аналізу); методи випробувань; пакування та маркування. У разі відсутності стандартів якість визначається тимчасовими технічними умовами (ТУ), які затверджуються міністерствами і відомствами.

У залежності від об'єкта аналітичного контролю та його мети розрізняють такі види аналізів, за допомогою яких роблять оцінку хімічного складу: маркувальні, швидкісні, арбітражні.

Маркувальні аналізи проводять для контролю хімічного складу та властивостей сировини і [матеріалів](http://ua-referat.com/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8), що надходять на підприємство. Вони призначені також для об'єктивної оцінки [роботи](http://ua-referat.com/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B8) підприємства. За результатами маркувальних аналізів визначають якість напівпродуктів і готової продукції, її відповідність встановленим нормам. Маркувальні аналізи повинні відрізнятися великою вірогідністю і правильністю, так як на їх основі роблять технологічні та [економічні](http://ua-referat.com/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%B0) розрахунки.

Швидкісні (експресні) методи застосовують при поточному контролі проміжних і готових продуктів, з їх допомогою встановлюють правильність технологічного режиму. Основна вимога, що пред'являється до аналізів цього виду, підвищена швидкість, щоб результати могли бути своєчасно використані в [процесі](http://ua-referat.com/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81) виробництва.

Арбітражні аналізи роблять у разі необхідності отримання особливо точних відомостей про хімічний [склад](http://ua-referat.com/%D0%A1%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4), при розбіжностях між заводом-постачальником і підприємством-споживачем, наприклад з приводу хімічного складу сировини.

При проведенні хімічного аналізу використовують хімічні, фізико-хімічні та фізичні методи в поєднанні з хімічними, фізико-хімічними методами розділення і концентрування елементів. [Вибір](http://ua-referat.com/%D0%92%D0%B8%D0%B1%D1%96%D1%80) методу виявлення або кількісного визначення компонентів залежить від фазового [стану](http://ua-referat.com/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%83) об'єкта аналізу, його хіміко-аналітичних властивостей та способу проведення аналізу (мокрим або сухим шляхом, з руйнуванням або без руйнування проби і т.п.). При виборі методу враховують також необхідну точність визначення, чутливість методу, необхідну швидкість проведення аналізу, оснащення лабораторії і інші фактори.

Охорона води від забруднення - найважливіше завдання, оскільки це пов'язано із забезпеченням населення чистою питною водою. Для розробки ефективних заходів з очищення стічних вод необхідно точно знати, які [саме](http://ua-referat.com/%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%B5) забруднення знаходяться гілковий водах, які потрапляють в той чи інший водойма, і в яких кількостях. Ці завдання вирішують шляхом аналізу води.

Технічну воду використовують у різних хімічних виробництвах. [Вода](http://ua-referat.com/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0) не повинна викликати корозію котлів, апаратури, труб, містити надлишок зважених речовин, забивають труби охолоджуючої системи; в ній регламентується вміст солей, що утворюють накип.

Визначення так званого хімічного споживання кисню (ХСК), тобто окислюваності води, служить мірою оцінки вмісту органічних речовин у воді.

Визначення концентрації джерела азоту

Метод Несслера - найбільш загальноприйнятий і поширений для визначення вмісту аміаку і амонійних солей. Суть методу полягає в утворенні колоїду, пофарбованого в червоно-бурий колір, при взаємодії аміаку і амонійних солей з реактивом Несслера.

Забарвлення, що виникає, поглинає випромінювання в широкому діапазоні довжин хвиль і в певних умовах інтенсивність забарвлення пропорційна кількості амонію. Фотометрують при 400 – 425 нм (для кількостей < 0,2 мг NH3) і при 550 – 580 нм (для ~ 1 мг). При вимірюванні на спектрофотометрі межа концентрацій може бути розширена до 1,25 мг (при 580 нм). При визначенні мікрограмових кількостей азоту оптична густина розчинів зберігається постійною протягом 6 год. Якщо реакція протікає довше 15 – 20 хв., то при вмісті азоту > 1 мг може спостерігатися опалесценція або помутніння розчину.

Для отримання точних результатів, необхідно дотримуватися умов проведення реакцій та приготування реактиву Несслера. Концентрація аналізованого розчину повинна бути в межах 0,5 – 0,6 н .

Визначення активності кислотності з використанням рН-метра

Суть методу полягає у визначенні різниці електричних потенціалів між двома електродами, зануреними в дослідний розчин, яка залежить від показника рН. Її величину виміряють системою із скляного електроу (вимірювальний) і каломельного електроду (порівняльний) [24].

Прилади і посуд: рН-метр-мілівольтметр або іономір універсальний з межами вимірів рН від мінус 1 до плюс 14, термометр, стакани лабораторні місткістю 50 і 100 см3, бюретка місткістю 20 см3, розчин гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм3.

Техніка аналізу. Перед початком вимірювань прилад прогрівають протягом 60 хв., потім його перевіряють по буферному розчину калію фталевокислого концентрацією 0,05 моль/дм3, який має рН 4,0 при температурі 20оС. електроди перед зануренням в дослідну рідину ретельно промивають дистильованою водою, а потім декілька разів дослідною рідиною. Електроди приладу занурюють в дослідний зразок. Перемикач «Межі вимірювання» встановлюють в положення, що вимірює рН вимірювального розчину, і роблять відлік показів по шкалі приладу.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне значення результатів двох паралельних вимірів рН, розбіжність між якими не перевищує 0,1 [24].