

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

**«НЕВІДКЛАДНІ ТА ПЕРШОЧЕРГОВІ ЗАХОДИ З ВІДНОВЛЕННЯ І
МОДЕРНІЗАЦІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ
ТЕРИТОРІЙ, ЩО ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ ТА
ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТІВ. КОМПЛЕКСНІ ПРОТИЕПІДЕМІЧНІ
ЗАХОДИ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ВОЄННОГО
ХАРАКТЕРУ»**

Методичні вказівки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-технічною радою
Національного університету
водного господарства
та природокористування
29 червня 2022 р., прот. №153
Голова НТР НУВГП



Н.Б. Савіна

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

«Невідкладні та першочергові заходи з відновлення і модернізації водопостачання та водовідведення територій, що постраждали внаслідок воєнних дій та збройних конфліктів. Комплексні протиепідемічні заходи в умовах надзвичайних ситуацій воєнного характеру»

Методичні вказівки розроблені в рамках творчої співпраці фахівцями Громадської організації «Фонд розвитку водоочисних технологій», Україна, м. Київ (ГО ФРВТ) і державної установи Національний університет водного господарства та природокористування, Україна, м. Рівне (НУВГП). Методичні вказівки призначені для використання фахівцями державних, комунальних та приватних підприємств водопровідно-каналізаційного господарства при організації обробки та знезаражування води в умовах надзвичайних ситуацій.

РОЗРОБНИКИ:

Загороднюк Ю. В. (лікар-епідеміолог, інженер-еколог, голова правління ГО ФРВТ, Україна), Новіков М. Г. (д.т.н., проф., голова Експертної (наукової) ради ГО ФРВТ, США), Брук-Левінсон Е.Т. (д.ф.-м.н., проф., науковий консультант ГО ФРВТ, Ізраїль), Рахамімов В. Д. (к.т.н., санітарний інженер, науковий консультант ГО ФРВТ, США), Войцеховський В. Г. (д.мед.н., проф., науковий консультант ГО ФРВТ, Україна), Кравчук О. П. (д.мед.н., науковий консультант ГО ФРВТ, Україна), Мороз Л. В. (д.мед.н., проф., науковий консультант ГО ФРВТ, Україна), Загороднюк К. Ю. (к.мед.н., магістр екології, науковий консультант ГО ФРВТ, Україна), Мошинський В.С. (д.с-г.н., проф., ректор НУВГП, Україна), Филипчук В.Л. (д.т.н., проф. НУВГП, Україна), Кізєєв М.Д. (к.т.н., доц. НУВГП, Україна), Куницький С.О. (к.т.н., старш. досл. НУВГП, Україна), Сафоник А.П. (д.т.н., проф. НУВГП, Україна).

Дозволяється тиражування цих Методичних вказівок в необхідній кількості примірників.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

«Невідкладні та першочергові заходи з відновлення і модернізації водопостачання та водовідведення територій, що постраждали внаслідок воєнних дій та збройних конфліктів. Комплексні протиепідемічні заходи в умовах надзвичайних ситуацій воєнного характеру»

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Методичні вказівки «Невідкладні та першочергові заходи з відновлення і модернізації водопостачання та водовідведення територій, що постраждали внаслідок воєнних дій та збройних конфліктів. Комплексні протиепідемічні заходи в умовах надзвичайних ситуацій воєнного характеру» (далі МВ) регламентують впровадження та використання нової технології реагентного очищення та знезараження води з високим ступенем надійності (далі НЕОТРОн), призначеної для використання в умовах надзвичайних ситуацій природного, соціального, техногенного, та воєнного характеру (далі НС) для забезпечення населення доброякісною, епідемічно-безпечною питною водою.

МВ призначені для використання фахівцями державних, комунальних та приватних підприємств водопровідно-каналізаційного господарства при організації обробки та знезараження води в умовах НС, фахівцями Міністерства охорони здоров'я (МОЗ), Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужби), Державної екологічної інспекції (Держекоінспекції), при здійсненні державного нагляду за експлуатацією систем централізованого питного і господарсько-питного водопостачання в умовах НС, а також можуть використовуватись іншими суб'єктами відносин у сфері питної води та питного водопостачання: закладами, організаціями та установами охорони здоров'я, медичними підрозділами, частинами і закладами медичної служби ЗСУ, підрозділами санітарно-епідеміологічної служби ЗСУ, підприємствами харчової промисловості, громадського харчування, комунальними, приватними підприємствами закладами та особами в галузі громадського харчування, транспортних, готельних, ритуальних, санітарних, побутових послуг, що вимагають підтримання необхідного рівня епідемічної безпеки відповідно до вимог чинного законодавства, технологічних регламентів, технічних умов тощо.

З метою організації санітарно-гігієнічних і протиепідемічних заходів організаціям та установам охорони здоров'я, службам ЗСУ, зацікавленим підприємствам, закладам та особам дозволяється тиражування цих МВ у необхідній кількості примірників.

1.2. Впровадження та використання технології НЕОТРОн в умовах НС обумовлено:

- особливими еколого-гігієнічними проблемами джерел питного водопостачання;
- неможливістю функціонування існуючих капітальних водоочисних споруд в звичайному режимі;
- неефективністю, часто неможливістю використання традиційних реагентів: коагулянтів, хлору, гіпохлориту натрію.

1.3. Головними перевагами технології НЕОТРОн є:

- комплексне використання препаратів на основі діоксиду хлору та флокулянтів із знезаражуючими властивостями на основі поліелектролітів у процесах підготовки природних маломутних кольорових вод, що суттєво підвищує ефективність їх очищення;
- гарантована безпечність очищеної води в епідемічному відношенні, в першу чергу по відношенню до збудників вірусних, протозойних та особливо небезпечних інфекційних хвороб.

1.4. Методичні вказівки підготовлені на підставі узагальнення результатів впровадження багаторічних науково-технічних досліджень Розробників, застосуванні прогресивних препаратів та реагентів, відомих у світовій та національній практиці, і аналізу актуального світового досвіду з відновлення і модернізації водопостачання та водовідведення територій, що постраждали внаслідок воєнних дій та збройних конфліктів і комплексних протиепідемічних заходів в умовах надзвичайних ситуацій воєнного характеру.

1.5. Розрахункові параметри споруд та установок водопідготовки встановлюють у відповідності до ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування».

1.6. На всі препарати та реагенти, які застосовуються в технології НЕОТРОн отримано відповідні висновки Державної санітарно-епідеміологічної експертизи щодо їх використання у сфері підготовки питної води.

2. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ НЕОТРОн

2.1. Технологія НЕОТРОн – це спосіб одержання води питної якості, що базується на новій схемі поєданого використання препаратів на основі діоксиду хлору та флокулянтів із знезаражуючими властивостями на основі поліелектролітів у процесах підготовки природних маломутних кольорових вод, що суттєво підвищує як ефективність використання кожного окремо взятого препарату, так і ефективність очищення та знезараження води, що проходить обробку, в цілому шляхом усунення можливих недоліків роздільного застосування вищезазначених реагентів.

2.2. Препарати на основі діоксиду хлору відносяться до групи кисеньактивних. Представниками цієї групи також є перекис водню, надкислоти (надоцтова, надмурашина), перборат натрію, пероксигідрат карбонату натрію, пероксимоносульфат калію тощо та препарати на їх основі.

2.2.1. Компоненти для отримання/генерації діоксиду хлору випускаються у вигляді рідин, порошків і таблеток. За стандартних умов хімічна сполука діоксид хлору – це газоподібна речовина, вибухонебезпечна за певних умов, кисеньактивна сполука, яка дуже добре і швидко розчиняється у воді, що разом із зручністю, обумовлює його переважне використання у вигляді водних розчинів. Препарати на основі діоксиду хлору широко використовуються у якості дезінфекційних засобів, хімічних стериліантів (у випадках сумісності із матеріалами), антисептиків, окиснювачів при очищенні води, інших рідин, є цілком вибухо- та пожежобезпечними за умов використання.

Препарати на основі діоксиду хлору активні по відношенню до всіх видів мікроорганізмів, включаючи як вегетативні, так і спорові форми. З підвищенням температури робочих розчинів активність кисеньвміщуючих препаратів, в т. ч. і на основі діоксиду хлору, як окиснювача, так і дезінфектора значно посилюється. Значно покращують протимікробну дію і введені в склад препаратів діоксиду хлору та інших перекисних засобів речовини з гуанідиноювою структурою (полігуанідини) та четвертинні амонійні сполуки (далі ЧАС). Препарати діоксиду хлору, маючи широкий спектр антимікробної дії, ефективно очищають воду від різноманітних забруднень, біологічно розпадаються, не накопичуються в організмі людини при довготривалому застосуванні в терапевтичних концентраціях, не мають токсичної і алергенної дії. В поєднанні з іншими хімічними групами та при комбінації з антикорозійними і стабілізуючими складовими препарати діоксиду хлору досить стабільні і не шкідливі, не викликають корозії металів і сплавів, однак при високих концентраціях можуть знебарвлювати тканини.

Препарати на основі діоксиду хлору рекомендовані для очищення та знезараження води, інших рідин в умовах НС, застосування на об'єктах з особливими вимогами до санітарно-протиепідемічного режиму тощо, оскільки механізм цидної дії повністю виключає появу стійких до діоксиду хлору штамів мікроорганізмів.

2.2.2. Основними недоліками при застосуванні препаратів діоксиду хлору для очищення і знезараження води є:

- утворення побічних продуктів у вигляді хлоритів і хлоратів;
- неповне окислення ароматичних (циклічних) вуглеводнів, наприклад, гумінових та фульвокислот, які обумовлюють кольоровість води;
- зниження ефективності процесів коагуляції при їх використанні для оброблення вод з поверхневих джерел водопостачання.

2.3. Флокулянти із знезаражуючими властивостями на основі поліелектролітів – це група препаратів, яка становить суміш хімічних полімерних сполук із флокулюючою дією та хімічних сполук-дезінфектантів. В якості хімічних сполук дезінфектантів використовують сполуки з гуанідиноювою структурою, ЧАС, діаміни, третинні аміни.

2.3.1. Сполуки з гуанідиноювою структурою – це група речовин, що значно та суттєво відрізняється між собою, в т.ч. за характеристиками токсичності,

протимікробної дії. Представники – хлоргексидину біглюконат, хлоргексидину глюконат, октенідину дигідрохлорид, кокоспропілендіамінгуанідину діацитат, полімерні сполуки на основі полігуанідинів (полігексаметиленгуанідину гідрохлорид (далі ПГМГ-ГХ), фосфат, полігексаметиленбігуанідину гідрохлорид) та інші.

2.3.1.1. В технологіях очищення води застосовуються в основному полімерні сполуки на основі полігуанідинів. Полімерні сполуки на основі полігуанідинів мають високу бактерицидну, віруліцидну та фунгіцидну активність, не токсичні, стабільні, не пошкоджують об'єкти, що знезаражуються, мають приємний або нейтральний запах, миють і дезодорують, повністю біодеградують до безпечних речовин. Особливістю цієї групи є здатність забезпечувати тривалу залишкову бактерицидну дію. Рекомендовані для очищення та знезараження води, інших рідин в умовах НС, застосування на об'єктах з особливими вимогами до санітарно-протиепідемічного режиму тощо.

Застосовуються в якості флокулянтів, дезінфекційних засобів, антисептиків для шкіри рук та шкіряних покривів і слизових оболонок, виробництва лікарських засобів. Для посилення флокулюючих та протимікробних властивостей виробники засобів використовують комбінації похідних гуанідинів з іншими активно-діючими речовинами, а також додатковими компонентами, що посилюють дію препаратів.

2.3.1.2. Недоліком полімерних сполук на основі полігуанідинів є відсутність спороцидних властивостей. Туберкулоцидна активність також притаманна не всім речовинам цієї групи.

2.3.1.3. Основними недоліками при застосуванні флокулянтів із знезаражуючими властивостями на основі поліелектролітів є залежність ефективності коагуляції та флокуляції від стабільності гідравлічних умов протікання процесів.

2.3.2. Група ЧАС. Представники – алкілдиметилбензиламонію хлорид, дидецилдиметиламонію хлорид, N,N-додецил-N-метил-полі(оксіетил)амоній пропіонат, бензалконію хлорид (синоніми – дельтамін, катамін АБ), N-децил-N-ізононіл-N-N-диметиламонію хлорид, алкілдиметилетиламоній метилсульфат, бензотоній хлорид, дидецилдиметиламоній бромід із сечовиною (синонім – клатрат ЧАС з карбамідом), мецетроній етилсульфат, дизобутилфеноксіетилдиметилбензил хлорид амонію, диметил-2-гідроксіпропіламоній хлорид тощо.

2.3.2.1. ЧАС виявляють бактерицидну, обмежено віруліцидну та фунгіцидну дію, мають низьку токсичність, приємний запах, гарні миючі властивості. ЧАС не акумулюються в організмі людини, біорозпадаються, сумісні практично з усіма матеріалами. В комбінації з іншими активними речовинами застосовуються в технологіях очищення води, як деззасоби на харчоблоках, покращують властивості дезінфекційних засобів та антисептиків тощо.

2.3.2.2. Недоліками ЧАС є обмежений спектр протимікробної активності, швидка поява стійких до ЧАС штамів мікроорганізмів.

2.3.3. Діаміни, третинні аміни. Представники – додецилдипропілентриамін, N,Nбіс(3-амінопропіл)додециламін, N-(3-амінопропіл) N-додецилпропан-1,3-діамін та ін.

2.3.3.1. Виявляють широкий спектр антимікробної дії: бактерицидну, віруліцидну, фунгіцидну та овоцидну (знищення яєць гельмінтів), досить активні по відношенню до збудників туберкульозу і плісняви, відносно малотоксичні, не пошкоджують вироби, що обробляються, добре розчиняються у воді, біорозпадаються. В комбінації з іншими активними речовинами застосовуються в технологіях очищення води, як деззасоби тощо.

2.3.3.2. Недоліками діамінів і третинних амінів є можливість викликати сенсibilізацію та досить відчутний запах амінів після обробки об'єктів, що знезаражуються. В країнах ЄС, США засоби на основі діамінів та триамінів не рекомендовані у якості спороцидних препаратів.

2.4. Технологія НЕОТРОн передбачає відмову від застосування процесу предокислення. Необхідний ступінь очищення та знезараження води, а також санітарний стан водоочисних споруд забезпечується за рахунок інтенсифікації процесів коагуляції шляхом застосування флокулянтів із знезаражувачими властивостями на основі поліелектролітів.

2.5. Технологія НЕОТРОн передбачає застосування препаратів діоксиду хлору виключно з метою остаточного очищення та знезараження води перед/в резервуарах чистої води (РЧВ), а також попередження вторинного забруднення, насамперед мікробіологічного, води в розподільчих мережах.

2.6. З метою стабілізації гідравлічних умов протікання процесів коагуляції та флокуляції технологія НЕОТРОн передбачає застосування рециркуляторів осаду із рециркуляцією по внутрішньому або по зовнішньому контуру водоочисних споруд.

3. ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ ДІОКСИДУ ХЛОРУ В ТЕХНОЛОГІЇ НЕОТРОн

3.1. «GO2™» – препарат вибору для технології НЕОТРОн. Загальні характеристики

3.1.1. Повна назва засобу – «Препарат «GO2™». Розчин дезінфікуючий, окислюючий, каталізуючий» за ТУ У 20.1-41972832-004:2020 «Препарат «GO2™». Розчин дезінфікуючий, окислюючий, каталізуючий».

3.1.2. Виробник – ПраТ «Біолік», Україна, 24320, Вінницька обл., місто Ладизин, вулиця Незалежності, 118, код ЄДРПОУ 00479712 з «GO2» Компонент А та «GO2» Компонент Б, виробництва компанії «GO2 International», США, 67000 Кабалеро Бульвар, Буена Парк, Каліфорнія, 90620, та підготовленої спеціальним чином води за ТУ ТОВ «НДІ ПВ «УКРВОДОКАНАЛПРОЕКТ», Україна, 08200, Київська обл., місто Ірпінь,

вулиця Соборна, будинок 152Ж, код ЄДРПОУ 41972832.

3.1.3. Склад засобу, вміст діючих та допоміжних речовин.

3.1.3.1. Хімічний склад: натрієва сіль діоксиду хлору, підготовлена вода, допоміжні компоненти.

3.1.3.2. Діюча речовина: кисень (O₂), 4000 ppm ± 10%.

3.1.3.3. Домішки: натрій хлорит (≤ 0,51 мг/дм³), бісульфат натрію (≤ 2,10 мг/дм³), сульфати (2,10 ± 0,2 мг/дм³), хлориди (0,45 ± 0,1 мг/дм³).

3.1.4. Форма випуску та фізико-хімічні властивості засобу.

Водний розчин діоксиду хлору – на вигляд прозора рідина світло-жовтого кольору з характерним запахом діоксиду хлору. Показник активності водневих іонів (рН) засобу 2,0-7,0 од. рН, розчинність необмежена. Масова частка діоксиду хлору маточного розчину /0,4 ± 0,04/ %.

При взаємодії діоксиду хлору з органічними речовинами не утворюється хлорорганічних сполук. Діоксид хлору екологічно безпечний.

Термін придатності виготовленого розчину встановлений виробником – 30 діб за умови зберігання у ємності темного кольору, із щільно закритою кришкою в прохолодному місці.

3.1.5. Спектр антимікробної дії.

Засіб має антимікробну дію щодо Грам-негативних та Грам-позитивних бактерій (включаючи мікобактерії туберкульозу – тестували на *Mycobacterium terrae*), вірусів (Коксакі, ЕСНО, поліомієліту, ентеральних і парентеральних гепатитів, ротавірусів, норовірусів, ВІЛ, грипу типу А, в т.ч. H5N1, H1N1, аденовірусів та інших збудників ГРВІ, герпесу, цитомегалії), грибів роду Кандида, дерматофітів, пліснявих грибів.

Мікробіологічний спектр дії розчину GO2™, а також препаративних та лікарських форм на його основі при дослідженнях їх ефективності за різними (відповідно до сфери застосування та місця проведення (США, ЄС, країни СНД)) методиками наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Перелік мікроорганізмів, на які діє «Препарат “GO2™”. Розчин дезінфікуючий, окиснювальний, каталізуючий»

Назва мікроорганізмів	
Adenovirus 2	Minute virus of mice
African Swine Fever Virus	Mouse encephalomyelitis virus
Agrobacterium Tumefaciens	
Aspergillus flavus	
Aspergillus niger	Mycobacterium bovis
Bacillus cereus	Mouse Hepatitis Virus
Bacillus circulans	Mucor species
Bacillus megaterium	Mycoplasma pneumoniae
Bacillus subtilis	Newcastle Disease Virus
Bifidobacter liberium	Parainfluenzae

Bluetonguevirus	Parvovirus
Candida albicans	Penicillium species
Clostridium difficile	Poliovirus Type 1
Clostridium sporogenes	Proteus vulgaris
Corynebacterium nucleatum	Pseudomonas aeruginosa
Coxsackievirus Type B1	Pseudomonas species
Culex quinquefasciatus (mosquito larvae)	Rhabdovirus
Cytomegalovirus	Rubella
Echovirus Type 11	Salmonella enterica spp.
Encephalomyocarditis	Salmonella gallinarum
Enterobacter cloacae	Salmonella typhimurium
Enterobacter hafnia	Sarcinae lutea
Escherichia coli	Scopulariopsis sp.
Feline parvovirus	Sendai Virus
Flavobacterium sp.	Staphylococcus aureus
Fonsecaea pedrosoi	Staphylococcus epidermidis
Foot+Mouth Disease Virus	Streptococcus A.B.D.
Fusarium species	Streptococcus faecalis
Fusobacterium nucleatum	Streptococcus pyogenes
GD7	Swine Vesicular Disease Virus
Herpes virus 1	Trichophyton mentagrophytes
Herpes virus 11	Trichophyton rubrum
Influenzae A2 Hong Kong	Tripansoma lewisi
Influenzae A/Bangkok	Vaccinia Virus
Influenzae A/Brazil	Var erythrogenes
Influenzae A/Singapore	Vesicular Stomatitis Virus
	Yersinia enterocolitica

Примітки: Перелік мікроорганізмів, що наведено вище, не є вичерпним.
В усіх випадках цидна ефективність досягає 99,999% і більше.

3.1.6. Засіб за параметрами гострої токсичності за ГОСТ 12.1.007-76 відноситься до IV класу малонебезпечних речовин при надходженні в шлунок і нанесенні на шкіру, при інгаляційному впливі (пари) – 2 клас небезпеки за класифікацією хімічних речовин за ступенем летючості; малотоксично при парентеральному введенні (4 клас токсичності) за класифікацією К.К. Сидорова; у формі 0,4% розчину не має місцевоподразнюючої дії на шкіру і викликає слабе подразнення слизових оболонок очей, не чинить сенсibilізації.

Робочі розчини у вигляді пари викликають подразнення органів дихання, при впливі на шкіру не мають місцево-подразнюючої дії.

3.1.7. Для «Препарату “GO₂™”». Розчин дезінфікуючий, окислюючий, каталізуючий» і продуктів його трансформації встановлені такі гігієнічні нормативи:

ГДК п.р.з. діоксиду хлору – 0,1 мг / м³, 2 клас небезпеки;

ГДК в.р.г.в. діоксиду хлору – не встановлена через його повну трансформацію у воді до хлоритів і хлоратів;

ГДК в.в. діоксиду хлору – не встановлена через його повну трансформацію у воді до хлоритів і хлоратів;

ГДК п.в. – не встановлена через його повну трансформацію у воді до хлоритів і хлоратів;

ГДК в.в. хлоритів – 0,2 мг / дм³, 3 клас небезпеки;

ГДК в.в. хлоратів – 20 мг / дм³, 3 клас небезпеки.

3.1.8. Засіб призначений для оброблення та знезараження води питного призначення, дезінфекції окремих об'єктів та систем водопостачання і водовідведення, як окисник та каталізатор, дезодоруюча речовина, для дезінфекції повітря в приміщеннях аерозольним способом в присутності людей, для попередження біобрустання, для промивки виробничих ліній та обладнання; обприскування поверхонь; обприскування спецтранспорту підприємств.

3.2. «GO₂™» – препарат вибору для технології НЕОТРОн. Приготування робочих розчинів

3.2.1. При необхідності з маточного розчину (Розчин GO₂™. Діоксид хлору (/0,4±0,04/% діючої речовини (далі д.р.))), що виготовляється відповідно до ТУ У 20.1-41972832-004:2020 «Препарат “GO₂™”». Розчин дезінфікуючий, окислюючий, каталізуючий», можна виготовляти його робочі розчини. Робочі розчини з необхідним вмістом д.р., зручним для практичного використання, отримують шляхом розведення маточного розчину.

3.2.2. Для приготування робочого розчину може бути використана вода, оброблена за технологією НЕОТРОн. Робочий розчин не може містити д.р. (діоксиду хлору) менше 0,5 мг/дм³.

3.3. «GO₂™» – препарат вибору для технології НЕОТРОн. Спосіб застосування

Отримані робочі розчини подаються у дозах, які визначаються метою оброблення та концентрацією основної д.р. (діоксиду хлору) у робочому розчині.

3.3.1. Дезінфікуючий препарат «GO₂™» застосовується у вигляді водних розчинів. Спосіб застосування передбачає перекачування розчину насосами-дозаторами. Ефективний контакт дезінфікуючого засобу з водою здійснюється за допомогою системи розведення, яка забезпечує і автоматизований контроль за процесом дозування.

3.3.2. При обробці води робоча доза препарату «GO2™» і час його контакту з водою повинні забезпечувати відповідність якості підготовленої питної води вимогам ДСанПіН 2.2.4 – 171 – 10 «Гігієнічні вимоги до води, призначеною для споживання людиною». Контроль за:

- залишковим вмістом діоксиду хлору – не менше 0,1 мг / дм³;
- вмістом хлоритів – не більше 0,2 мг / дм³;
- мікробіологічними показниками:

загальне мікробне число – не більше 50 КУО в 1 см³;

загальні коліформи – відсутність в 100 см³;

коліфаги – відсутність в 100 см³;

цисти лямблій – відсутність в 50 дм³.

3.3.3. Максимальна розрахункова доза препарату «GO2™», що вводиться в процесі підготовки води, повинна визначатися на підставі результатів мікробіологічних досліджень, а також з урахуванням реальних умов утворення хлоритів і наявності методів обробки води, що забезпечують рівень хлоритів в очищеній воді - 0,2 мг / дм³ (ДСанПіН 2.2.4 – 171 – 10 «Гігієнічні вимоги до води, призначеної для споживання людиною»).

3.3.4. Контроль дозування препарату «GO2™» в оброблювану воду і його залишкового вмісту у воді, яка подається споживач, повинен здійснюватися постійно.

3.4. «GO2™» – препарат вибору для технології НЕОТРОн. Запобіжні заходи, заходи безпеки

3.4.1. Критичні концентрації діоксиду хлору в повітрі можуть очікуватися в газовому просторі над водним розчином діоксиду хлору з концентрацією вище 8 г / дм³ (при температурі 20 ° С). Концентрація маточного розчину препарату «GO2™» – 4 г/дм³, тому при умові дотримання правил транспортування, зберігання, використання препарат «GO2™» є цілком вибухобезпечним.

3.4.2. Все обладнання, що контактує з хімічно активними речовинами (соляна кислота, хлорит натрію, діоксид хлору), має бути виконано з хімічно стійких матеріалів.

3.4.3. Приміщення для отримання робочих розчинів препарату «GO2™» і приміщення, де розташовується дозуюче обладнання та ємності, з яких здійснюється дозування робочих розчинів, повинні бути обладнані примусовою припливно-витяжною вентиляцією, з кратністю повітрообміну не менше 6. Обладнання повинно бути герметичним.

3.4.4. Індивідуальний захист персоналу повинен здійснюватися із застосуванням спеціального одягу та засобів індивідуального захисту: респираторів/протигазів, рукавичок гумових, окулярів захисних.

3.4.5. Розлитий робочий розчин препарату «GO2™» необхідно дезактивувати нейтралізуючим розчином (5 частин 10%-ного розчину NaOH + 3 частини 10%-ного розчину Na₂SO₃), витрата якого на 1 дм³ 0,4% розчину діоксиду хлору становить 1,6 дм³. Потім змити великою кількістю води.

Газоподібний діоксид хлору, що виділився при розливі, необхідно видалити за допомогою розбризкування води. При видаленні витоків необхідно використовувати повний комплект захисного одягу, включаючи протигаз з вугільним патроном марки «Б».

3.5. «GO2™» – препарат вибору для технології НЕОТРОн. Заходи першої допомоги

3.5.1. При інгаляційному отруєнні (при вдиханні) діоксидом хлору необхідно вивести потерпілого із загазованого середовища, забезпечити спокій в напівсидячому положенні і зігрівання. Вдихання розпорошеного 2% розчину тіосульфату натрію, лужних розчинів (питної соди, бури). Провести інгаляцію киснем. При зупинці дихання зробити штучне дихання методом «рот в рот».

3.5.2. При попаданні в очі негайно промити очі рясним струменем води протягом 15 – 20 хвилин, потім ввести в кон'юнктивний мішок ока 1 – 2 краплі 2% розчину новокаїну, а також 30% розчину альбуциду. Негайно направити постраждалого до лікаря.

3.5.3. При попаданні на шкіру пошкоджену ділянку промивати проточною водою не менше 15 хвилин. Забруднений одяг промити великою кількістю води і видалити. При необхідності звернутися до лікаря.

3.5.4. При отруєнні пероральним шляхом (при ковтанні) промити шлунок водою з яєчним білком, не викликати блювоту. Протиотрутою є 1% розчин тіосульфату натрію. Негайно направити постраждалого до лікаря.

3.5.5. Для надання невідкладної допомоги на робочому місці повинні бути встановлені висхідні фонтанчики, раковини самодопомоги, аварійні душі.

3.6. «GO2™» – препарат вибору для технології НЕОТРОн. Транспортування і зберігання

3.6.1. Препарат «GO2™». Водний розчин дезінфікуючий, окислюючий, каталізує (Розчин GO2™. Діоксид хлору) транспортують залізничним, автомобільним і річковим видами транспорту відповідно до правил та інструкцій з перевезення вантажів, що діють на даному виді транспорту, не допускаючи їх замерзання чи випаровування, за умови запобігання потрапляння атмосферних опадів.

3.6.2. Препарат «GO2™», упакований в ящики з гофрованого картону, пакують за ГОСТ 21650 і транспортують в пакетованому вигляді на універсальних плоских піддонах за ГОСТ 9078.

3.6.3. Препарат «GO2™», упакований в термоусадочну плівку, перевозиться тільки в універсальних контейнерах за ГОСТ 18477.

3.6.4. Препарат «GO2™» повинен зберігатися в закритих сухих, провітрюваних складських приміщеннях виробника (одержувача) на відстані не менше 1 м від входу при температурі від +8 до + 40°C і за відносної вологості не більше 95% за умови забезпечення цілісності упаковки.

3.6.5. Порушення умов транспортування і зберігання веде до часткової

або повної втрати робочих характеристик препарату «GO2™».

3.6.6. Засіб у вигляді 0,4% розчину діоксиду хлору має зберігатися в темній щільно закритій тарі в прохолодному місці.

3.6.7. Розлитий засіб у вигляді 0,4% розчину діоксиду хлору чи робочих розчинів менших концентрацій слід адсорбувати речовиною, що утримує рідину (пісок, силікагель) і направити на утилізацію. Залишки засобу змити великою кількістю води.

3.6.8. Збирання слід проводити, використовуючи засоби індивідуального захисту: спецодяг, гумовий фартух, гумові чоботи, рукавички гумові, захисні окуляри, універсальні респіратори типу РПГ 67 або РУ 60М з патроном марки В.

3.6.9. Заходи захисту навколишнього середовища: не допускати попадання нерозбавленого засобу в поверхневі, підземні або в стічні води.

3.7. «GO2™» – препарат вибору для технології НЕОТРОн. Методи аналізу показників якості засобу

3.7.1. За показниками якості засіб має відповідати вимогам і нормам, зазначеним у ТУ У 20.1-41972832-004:2020 «Препарат “GO2™”. Розчин дезінфікуючий, окислюючий, каталізуючий» і представленим в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Основні характеристики та показники якості «Препарату «GO2™». Розчин дезінфікуючий, окислюючий, каталізуючий»

Найменування показника	Норма	Методи контролю
	Препарату «GO2™». Розчин дезінфікуючий, окислюючий, каталізуючий	
1. Зовнішній вигляд	Прозора рідина світло-жовтого кольору з характерним запахом (діоксиду хлору)	п. 3.7.3
2. Показник активності водневих іонів (рН)	/2,0-7,0/ од. рН (готовий продукт)	п. 3.7.4
3. Діоксид хлору (ClO ₂)	/0,4±0,04/%	п. 3.7.5

3.7.2. Відбір проб.

3.7.2.1. Відбір проб, підготовка зразків до випробувань по ДСТУ 3021 і ДСТУ 3903 (ISO 6206).

3.7.2.2. Разові проби відбирають в чисті склянки з кришками, що нагвинчуються. Склянки попередньо обполіскують препаратом.

3.7.2.3. Точкові проби продукту відбирають скляною піпеткою з гумовою грушею. Середню пробу отримують змішуванням рівних кількостей точкових проб, відібраних з різних місць партії. Кількість середньої проби повинна бути не менше 500 мл. На склянку з середньою пробкою наклеюють етикетку із зазначенням продукту, номера партії, місця і дати відбору проби та прізвища особи, яка відбрала пробу.

3.7.3. Визначення зовнішнього вигляду препарату.

3.7.3.1. Зовнішній вигляд препарату визначають візуально. Для цього продукт поміщають в пробірку по ГОСТ 23932 (діаметр 14-16 мм, висотою 120 мм) і розглядають у потоці світла, що проходить, на тлі білого паперу. Вважають, що зразок витримав випробування, якщо поміщений в пробірку на тлі білого паперу відповідає вимогам, викладеним у таблиці 2 цих МВ.

3.7.4. Вимірювання активності водневих іонів (рН).

Активність водневих іонів водного розчину готового продукту вимірюють за допомогою скляного та допоміжного (ЕВЛ-ЗМ1) електродів. Контроль правильності роботи приладу здійснюють за допомогою стандартних буферних розчинів за ГОСТ 8.135.

Метод заснований на вимірюванні електрорушійної сили (ЕРС) у вимірювальній комірці лабораторного рН-метра в присутності іонів водню.

3.7.4.1. Засоби вимірювальної техніки, допоміжні пристрої, реактиви та розчини:

- лабораторний рН-метр типу рН-121, рН-340, іономір ЕВ-74 або іншого типу з похибкою вимірювань $\pm 0,05$ од. рН;
- ваги лабораторні 2-го класу точності з найбільшою межею зважування 200 г за ГОСТ 24104;
- міри ваги загального призначення, 2-го класу за ГОСТ 7328;
- магнітна мішалка;
- склянка 1-150 за ГОСТ 9147;
- циліндр мірний 3-100 за ГОСТ 1770.

Допускається застосування інших засобів вимірювання з метрологічними характеристиками і обладнання з технічними характеристиками не гірше, а також реактивів за якістю не гірше зазначених.

3.7.4.2. Проведення випробування.

Вимірювання рН проводять за температури розчину препарату, об'ємом 250 см³, 20 °С в колбі при періодичному перемішуванні скляною паличкою. Вимірювання проводять за інструкцією, що додається до приладу.

За результат вимірювання беруть середнє арифметичне двох паралельних вимірювань, розбіжність між паралельними визначеннями не повинна перевищувати $d = 0,03$ од. рН.

Абсолютна сумарна похибка вимірювання не повинна перевищувати $\pm 0,1$ рН, при довірчій ймовірності $P = 0,95$.

3.7.4.3. Контроль похибки МВВ.

Оперативний контроль точності проводиться методом з використанням балансової (контрольної) проби для контролю сумарної похибки вимірювання. Балансова (контрольна) проба ділиться на кілька частин, кожна з яких

аналізується з обов'язковим виконанням паралельних визначень різними виконавцями, на різних робочих місцях.

Критерієм відповідності характеристик точності виконаних вимірювань є виконання нерівності:

$$(X_1 - X_2) \leq 2(\Delta MBV) \quad (3.1)$$

де X_1 – середній арифметичний результат, отриманий при аналізі першим виконавцем;

X_2 – середній арифметичний результат, отриманий при аналізі другим виконавцем;

ΔMBV – абсолютне значення похибки вимірювань використовуваної методики, встановлене в процесі атестації методики.

3.7.5. Визначення вмісту діоксиду хлору йодометричним методом.

3.7.5.1. Засоби вимірювальної техніки, допоміжні пристрої, реактиви та розчини:

- 0,6 N розчин соляної кислоти, HCl;
- 6% розчин йодиду калію, KI;
- 0,1 N розчин тіосульфату натрію, Na₂S₂O₃;
- 0,5% розчин крохмального індикатора;
- конічна колба з плоским дном, об'ємом 125 мл;
- піпетка, 0,20 мл;
- піпетка, 25,0 мл;
- бюретка, 10 мл зі шкалою поділок 0,05 мл;
- магнітна мішалка.

3.7.5.2. Процедура проведення випробування.

3.7.5.2.1. Обережно змішати у колбі об'ємом 25,0 мл 6%-ний розчину KI і 25,0 мл 0,6 N розчину HCl.

3.7.5.2.2. Помішуючи суміш магнітною мішалкою, додати в неї з піпетки 0,20 мл досліджуваного розчину ClO₂.

3.7.5.2.3. Повільно титрувати, вводячи в суміш 0,10 N розчин Na₂S₂O₃ до тих пір, поки вона не стане блідо-жовтого кольору. Визначити та записати кількість витраченого 0,10 N розчину Na₂S₂O₃.

3.7.5.2.4. Обережно додавати до отриманої суміші розчин крохмального індикатора до тих пір, поки суміш не змінить колір на темно-синій. Синій колір сприяє більш точному визначенню кінцевої точки титрування, ніж жовтий.

3.7.5.2.5. Продовжити обережно титрувати 0,10 N розчином Na₂S₂O₃ до остаточної кінцевої точки. Визначити витрачену кількість 0,10 N розчину Na₂S₂O₃ і додати отриману величину до попередньої (пункт 3.7.5.2.3) для отримання загальної кількості (Q) витраченого 0,10 N розчину Na₂S₂O₃.

3.7.5.2.6. Отриманий результат (Q, мл) підставити у формулу, наведену у п. 3.7.5.3, для розрахунку концентрації ClO₂ у дослідженому розчині в %.

3.7.5.3. Обробка та представлення результатів:

$$\text{концентрація ClO}_2, \% = \frac{(Q \times A \times B)}{c} \times 100, \quad (3.2)$$

де Q – загальна кількість 0,10 N розчину Na₂S₂O₃, витраченого на титрування, см³;

A – нормальність розчину Na₂S₂O₃, що дорівнює 0,1;

B – молекулярна вага ClO₂, що дорівнює 0,01349 мг-екв;

C – кількість розчину ClO₂, використаного в аналізі, що дорівнює 0,2 см³;

100 – коефіцієнт перерахунку у %.

Результат представляють у % діоксиду хлору (ClO₂) в досліджуваному розчині.

3.7.6. Визначення малих концентрацій діоксиду хлору у воді проводять з використанням фотометричної методики.

3.7.6.1. Хід визначення.

Проведення аналізу починають з приготування розчину для холостої проби. Для цього в конічну колбу місткістю 250 мл поміщають 5 мл фосфатного буферного розчину з ЕДТА і 5 мл розчину DPD (N, N-діетил-р-фенілендіаміну). Вміст колби перемішують. До 100 мл дистильованої води додають 2 мл розчину гліцину. Дистильовану воду з гліцином переносять в конічну колбу. Отриманий розчин використовують в якості холостої проби. Розчин може змінювати забарвлення при стоянні під впливом розчинення кисню, тому його готують перед кожним визначенням. У конічну колбу місткістю 250 мл поміщають 5 мл фосфатного буферного розчину з ЕДТА і 5 мл розчину DPD. Вміст колби перемішують. До 100 мл проби, яку аналізують, що містить 0,005-0,2 мг діоксиду хлору, додають 2 мл розчину гліцину. Для уникнення дегазації діоксиду хлору пробу з гліцином обережно переносять в конічну колбу. негайно вимірюють оптичну щільність забарвленого розчину на спектрофотометрі при довжині хвилі 515 нм в кюветах 5 см відносно холостої проби. Масову концентрацію діоксиду хлору знаходять за градуювальним графіком.

3.7.6.2. Побудова градуювального графіка.

При побудові градуювального графіка кожен пункт отримують послідовно. Примітка. Кожен стандартний розчин готують окремо, щоб суміш розчинів буфера і реактиву не стояла занадто довго і не з'являлося червоне «помилкове» забарвлення. Використання ряду мірних колб призводить до похибки вимірювань зважаючи на нестійкість розчинів діоксиду хлору малих концентрацій.

У мірні колби місткістю 100 мл, наполовину заповнені дистильованою водою, послідовно вносять, опускаючи піпетки під шар води, 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0; 20,0; 40,0 мл робочого розчину, що містить в 1 мл 0,005 мг діоксиду хлору, і доводять об'єми розчинів до 100 мл дистильованою водою. Отримують серію стандартних розчинів з 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 1,0; 2,0 мг / дм³ діоксиду хлору відповідно. Стандартні розчини обробляють так само, як пробу аналізованої води. Потім негайно вимірюють оптичну щільність забарвлених розчинів на спектрофотометрі щодо холостої проби.

Побудову калібрувального графіка повторюють не менше трьох разів, використовуючи кожен раз заново приготований робочий розчин.

3.7.6.3. Розрахунок.

Масову концентрацію діоксиду хлору X , мг / дм^3 , розраховують за формулою:

$$X = C * 100 / V, \quad (3.3)$$

де C – масова концентрація діоксиду хлору, знайдена за градувальним графіком, мг/ дм^3 ;

V – об'єм проби, взятої для визначення, мл;

100 – об'єм, до якого розведена проба, мл.

3.7.6.4. Оформлення результатів вимірювань.

Результат вимірювання X може бути представлений у вигляді:

$$X \pm D_x, P = 0,95, \quad (3.4)$$

де $D_x = 0,01 * d_x * X$ (X – масова концентрація діоксиду хлору в пробі). Значення d_x наведені в таблиці 3.2.

Припустимо представляти результат у вигляді: $X \pm \Delta_p, P = 0,95$, за умови $\Delta_p < \Delta$, де Δ_p – значення характеристики похибки результатів вимірювань, встановлене при реалізації методики в лабораторії і забезпечується контролем стабільності результатів вимірювань.

3.7.6.5. Припустимо характеристику похибки результатів вимірювань при постановці методики в лабораторії встановлювати на основі виразу: $\Delta_p = 0,84 \Delta$, з наступним покроковим уточненням у міру накопичення інформації в процесі контролю стабільності результатів вимірювань.

Таблиця 3.3.

Діапазон вимірювань, значення показників точності, правильності, повторюваності і відтворюваності

Діапазон вимірювання, мг / дм^3	Показник повторюваності (відносне середньоквадратичне відхилення повторюваності), σ_r , %	Показник відтворюваності (відносне середньоквадратичне відхилення відтворюваності) σ_R , %	Показник правильності (межі відносної систематичної похибки при ймовірності $P=0,95$), $\pm \delta_s$, %	Показник точності (межі відносної похибки при ймовірності $P=0,95$), $\pm \delta$, %
від 0,05 до 2,0 включно	10	13	31	40

4. ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ «МІКРОСТАТ™» ЗА ТУ У 20.1-41972832-002:2020 ПРЕПАРАТ «МІКРОСТАТ™». СУМІШ ПОЛІ- ТА НИЗЬКОМОЛЕКУЛЯРНИХ ЕЛЕКТРОЛІТІВ В ТЕХНОЛОГІЇ НЕОТРОН

4.1. Препарат «Мікростат™» за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 – препарат вибору для технології НЕОТРОН.

Повна назва засобу – «Препарат “Мікростат™”. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів» за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 «Препарат Мікростат™. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів».

4.2. Виробник – ПраТ «Біолік», Україна, 24320, Вінницька обл., місто Ладизин, вулиця Незалежності, 118, код ЄДРПОУ 00479712 за ТУ У ТОВ «НДІ ПВ “УКРВОДОКАНАЛПРОЕКТ”, Україна, 08200, Київська обл., місто Ірпінь, вулиця Соборна, будинок 152Ж, код ЄДРПОУ 41972832.

4.3. Склад засобу, основні фізико-хімічні властивості препарату в залежності від марки.

4.3.1. Основною діючою речовиною (д.р.) препарату «Мікростат™» за ТУ У 20.4-41972832-001:2020 та препарату «Мікростат™» за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 є полігексаметиленгуанідін гідрохлорид (далі ПГМГ-ГХ).

4.3.2. ПГМГ-ГХ за параметрами гострої токсичності при надходженні в шлунок, нанесенні на шкіру та при введенні у черевну порожнину належить до 4 класу малонебезпечних речовини (згідно з ГОСТ 12.1.007-76).

4.3.3. ПГМГ-ГХ не леткий. Переважна форма присутності в повітрі: аерозолі.

В умовах інгаляційної дії парів насичуючої концентрації ПГМГ-ГХ належить до 4 класу малонебезпечних речовин за ступенем леткості.

ГДК_{п.р.з.} для ПГМГ-ГХ у повітрі робочої зони – 2,0 мг/м³.

При використанні: ОБРВ_{а.п.} – 2,0 мг/м³.

4.3.4. ПГМГ-ГХ у водному середовищі.

ГДК_{п.в.} – 1,0 мг/дм³.

ГДК_{в.в.} – 1,0 мг/дм³.

ГДК_{в.р.г.в.} – 0,1 мг/дм³.

4.3.5. Фізико-хімічні властивості препарату «Мікростат™» за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 наведені в таблиці 4.1.

4.4. «Препарат “Мікростат™”. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів», за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 є сумішшю полі- та низькомолекулярних електролітів і призначається для:

- застосування в технологічних процесах виробництва продукції хімічної, харчової, папероробної, біотехнологічної та фармацевтичної промисловості в якості флокулянта та/чи модифікатора та/чи консерванта (інгібітора) із знезаражуючими властивостями;

- застосування у процесах підготовки питної води, в т. ч. і для систем централізованого питного/господарсько-питного водопостачання;

- застосування в комунальному теплопостачанні (котельні, бойлерні установки, градирні, теплові мережі);

- застосування в системах централізованого технічного водопостачання та

оборотних циклах підприємств енергетики, машинобудування, металургійної, хімічної, харчової, біотехнологічної, фармацевтичної, медичної, шкіряної та нафтової промисловості;

- застосування в локальних системах доочищення та очищення води (лікарні, школи, громадські приміщення, басейни, банно-пральні комбінати);
- очищення міських та промислових стічних вод;
- обробки ємностей для зберігання питної та технічної води; підготовки води в локальних системах доочищення та очищення води, укомплектованих мембранними, сорбційними тощо пристроями та їх промивки;
- для консервації фільтрувального завантаження;
- для підвищення селективності мембран у водоочисних установках;
- для попередження біообростання.

Таблиця 4.1

«Препарат Мікростат™. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів», за ТУ У 20.1-41972832-002:2020. Фізико-хімічні властивості

Назва показника	Норма				
	Марка А-ГХ	Марка Б-ГХ	Марка В-ГХ	Марка А-ГХ+Ф	Марка Б-ГХ+Ф
1. Зовнішній вигляд	Прозора або опалесцююча рідина, без кольору або з жовтувато-рожевим відтінком. Допускається часткове випадіння осаду полімеру / полімерів, яке не впливає на властивості препарату.				
2. рН 1% водного розчину	6,0-9,0				
3. Відносна в'язкість при 20°C	1,01-2,0				
4. Масова частка ПГМГ-ГХ, %	30±3	20±2	10±1	18±1,8	9±0,9
5. Масова частка ПГМГ-Ф, %	-	-	-	2±0,2	1±0,1
6. Масова частка д.р. препарату, %	30±3	20±2	10±1	20±2	10±1
7. Вміст залишкового мономеру (гексаметилендіаміну) в розрахунку на 100% д.р., не більше, %	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33

4.5. «Препарат “Мікростат™”. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів», за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 є сумішшю полі- та низькомолекулярних електролітів, д.р. має знезаражувальні властивості по

відношенню до широкого спектру мікроорганізмів: складні віруси (віруси грипу типу А, типу В, коронавірус, інші), прості віруси (риновіруси, поліовіруси, Коксаки, вірус гепатиту А тощо), Грам-позитивні і Грам-негативні бактерії, мікроскопічні гриби.

4.6. «Препарат “Мікростат™”. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів», за ТУ У 20.1-41972832-002:2020, д.р. має поєднаний механізм дії: викликає структурно-функціональну зміну бішару фосфоліпідів – основи зовнішньої оболонки (суперкапсиду) складних вірусів і мембран бактерій, а також зміну заряду білкової оболонки (капсида) вірусів, яка є зовнішньою для простих вірусів і покрита суперкапсидом (модифікованою мембраною клітинного походження, яка представлена бішаром фосфоліпідів з «вмонтованими» в нього поверхневими білками) у складних вірусів.

Вищевказане дозволяє з упевненістю стверджувати, що препарат активний проти будь-яких, в тому числі і проти ще не вивчених і навіть невідомих вірусів, бактерій, мікроскопічних грибів, якщо у них є бішар фосфоліпідів і / або заряджена білкова оболонка (на сьогоднішній день науці не відомі об'єкти, що проявляють ознаки життя, які б їх не мали).

4.7. Основними споживачами «Препарату “Мікростат™”. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів», за ТУ У 20.1-41972832-002:2020, є підприємства водного, комунального господарства, енергетики, машинобудування, тваринництва, хімічної, харчової та біотехнологічної промисловості, фармацевтики і медицини, підприємства, які здійснюють водоочистку і водопідготовку для отримання технологічної та питної води.

4.8. Приготування робочих розчинів.

«Препарат “Мікростат™”. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів», за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 «Препарат “Мікростат™”. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів» є готовим до застосування продуктом.

У разі необхідності – розводити водою. Забороняється виготовляти та використовувати розчини з вмістом д.р. менше 0,5 мг д.р./см³.

4.9. Застосування.

4.9.1. «Препарат “Мікростат™”. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів» за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 застосовують у процесах підготовки питної води, води господарсько-питного призначення, в комунальному теплопостачанні як сумісно з коагулянт (-ами), так і окремо для прискорення, покращення процесів прояснення, знебарвлення та знезараження.

4.9.2. Порядок введення, марку та дози рекомендується встановлювати на основі технологічних досліджень на конкретній вихідній воді джерела водопостачання.

Здебільшого «Препарат “Мікростат™”. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів» за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 або його робочі розчини слід вводити після коагулянту з розривом у часі від 2-х до 3-х хвилин залежно від якості оброблюваної води.

4.9.3. При очищенні каламутних вод, а також якщо технологічними

дослідженнями доведена ефективність, допускається введення «Препарату “Мікростат™” Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів» за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 та/чи його робочих розчинів перед введенням коагулянту.

4.9.4. При водопідготовці слабозабрудненої води допускається застосування тільки «Препарату “Мікростат™” Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів», що виготовляється за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 та/чи його робочих розчинів, якщо технологічними дослідженнями підтверджена його/їх ефективність.

4.9.5. Визначення освітлюючої та знебарвлюючої здатностей як при сумісному з коагулянтом(-ами), так і окремому застосуванні «Препарату Мікростат™ Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів» за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 проводиться відповідно до вимог ГОСТ 2676-44.

4.9.6. Пробне коагулювання та підбір доз реагентів проводять відповідно до вимог ГОСТ 2676-44 та ГОСТ 2919-81.

4.9.7. Для попередніх розрахунків доза флокулянту зі знезаражуючими властивостями – «Препарату Мікростат™ Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів» за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 в перерахунку на безводну основну д. р. може бути прийнята:

- при введенні перед відстійниками або прояснювачами із зваженим шаром осаду – від 0,20 мг/дм³ до 1,5 мг/дм³;
- при введенні перед фільтрами в схемах з відстоюванням і фільтруванням – 0,05 – 0,15 мг/дм³;
- при введенні перед контактними прояснювачами в одноступінчастих схемах – від 0,15 до 0,60 мг/дм³.

4.9.8. Визначають каламутність та кольоровість води, а також вміст алюмінію і заліза у воді, що надходить на ВОС. Після цього ставлять пробну коагуляцію із тими дозами реагентів (хлору у вигляді хлорної води, гіпохлориту натрію тощо, що витрачають на первинне хлорування та стандартного коагулянту Al₂(SO₄)₃), що застосовують на існуючих ВОС на час проведення досліджень. Після інтенсивного струшування кожного з циліндрів протягом 2 хвилин (імітація перемішування води за допомогою змішувача (-ів)) воду відстоюють стільки часу, скільки вона перебуває в освітлювачах існуючих ВОС, що визначають для кожних ВОС на підставі розрахунків. Після відстоювання воду, яка знаходиться над осадом, фільтрують через модель фільтра. Модель фільтра має вигляд бюретки діаметром 11 мм і об'ємом 45 см³ заповненої фільтрантом, який відбирають із швидкого фільтру ВОС та попередньо ретельно відмивається. Висота завантаження у моделі фільтра повинна складати не менше 40 см. Швидкість фільтрації намагаються наблизити до реально існуючої швидкості проходження води через фільтри чи контактні прояснювачі ВОС. Після цього визначають каламутність та кольоровість підготовленої описаним вище способом води та загального фільтрату працюючих ВОС. Різниця між величинами кольоровості та каламутності води, отриманої в ході описаного вище експерименту та загального фільтрату ВОС, складає довірчий інтервал для отриманих в ході експерименту даних щодо прояснюючої та знебарвлюючої здатностей

досліджуваного флокулянту та/чи його робочих розчинів та/чи відповідної комбінації коагулянту (-ів) та флокулянту із знезаражуючими властивостями (або його робочих розчинів).

Після цього виконують пробну коагуляцію з коагулянтів та різними дозами флокулянту та/чи його робочим розчинами (доза по безводній основній діючій речовині в два рази менша за мінімальну дозу для попередніх розрахунків, доза, що відповідає мінімальній дозі для попередніх розрахунків, доза, що відповідає максимальній дозі для попередніх розрахунків, доза, що відповідає двом та чотирьом максимальним дозам для проведення розрахунків).

Допускається пробна коагуляція тільки з різними дозами флокулянту та/чи його робочими розчинами, якщо встановлюється можливість його/їх окремого використання.

З усіх вищезазначених доз визначають ту, яка забезпечує найкраще прояснення та знебарвлення, проте не викликає підвищення концентрації залишкового алюмінію чи іншої основної речовини у фільтраті, який отримують в ході лабораторного експерименту, та ту дозу, яка забезпечує не гірший ефект по проясненню і знебарвленню та викликає мінімальне підвищення вмісту у фільтраті отриманого в ході лабораторного експерименту алюмінію, заліза чи іншої основної речовини коагулянту.

Оптимальна доза флокулянту лежить в межах цих двох значень. Для її встановлення проводять постановку додаткових пробних коагулювань, розділяючи встановлений в ході попереднього дослідження інтервал доз на 5, 10 або 20 частин, проводячи відповідно 6, 11 або 21 варіант пробного коагулювання.

4.9.9. Показники каламутності та кольоровості як води, що надходить на ВОС, так і очищеної води різними дозами реагентів в лабораторному експерименті зводять до таблиці. В іншу таблицю вносять назви затверджених методик, відповідно до яких визначали каламутність, кольоровість, вміст основних речовин коагулянтів, флокулянтів перелік обладнання, що використовували із цією метою, дати останньої та наступної перевірок цього обладнання, а також №№ свідоцтв про повірку даного обладнання.

Після цього виконують пробну коагуляцію із наступною фільтрацією через модель піщаного (вугільного тощо) фільтру із визначенням проблемних забруднювачів водозабору чи ВОС у фільтраті. Якщо йдеться про проблемні забруднювачі водозабору, то їх концентрацію слід визначати у воді, що надходить на ВОС та у фільтраті, отриманому в ході лабораторного експерименту, та встановлювати ефективність їх вилучення за умови застосування відповідного флокулянту та/чи його робочих розчинів або відповідних комбінацій коагулянту та флокулянту і порівнювати цю ефективність з ефективністю їх вилучення існуючими ВОС при застосуванні стандартного коагулянту. Якщо йдеться про проблемні забруднювачі ВОС, то слід визначати їх вміст у питній воді існуючих ВОС при застосуванні стандартного коагулянту та у фільтраті, отриманому в ході експерименту при застосуванні досліджуваного флокулянту із знезаражуючими властивостями та/чи його робочих розчинів або його комбінації з коагулянтом (-ами).

Порівнювати їх вміст із значеннями ГДК у питній воді і оперуючи безрозмірними величинами (частинами ГДК) говорити про зменшення (чи збільшення) їх утворення в ході водопідготовки при введенні флокулянту та/чи його робочих розчинів, зміні коагулянту, застосуванні інших комбінацій коагулянту(-ів) та флокулянту (його різних робочих розчинів).

Після цього роблять висновок про ефективність роботи флокулянту, нової комбінації тощо шляхом порівняння отриманих величин (%) їх знебарвлюючої та прояснюючої здатності, а також впливу на вміст у питній воді проблемних забруднювачів водозабору та ВОС.

4.9.10. Вказівки щодо застосування «Препарату “Мікростат™”». Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів» за ТУ У 20.1-41972832-002:2020 в технологічних процесах розробляються в технологічному регламенті конкретного підприємства з урахуванням вимог, викладених у ТУ-2499-001-00480137, з дотриманням вимог ДБН В.2.5-74, ДБН В.2.5-77, ДСанПіН 2.2.4-171-10.

4.10. Застережні заходи при використанні «Препарату “Мікростат™”». Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів» за ТУ У 20.1-41972832-002:2020.

4.10.1. Не допускати потрапляння в очі, проковтування та вдихання.

4.10.2. В аварійних ситуаціях необхідно використовувати засоби індивідуального захисту: гумові фартуки, чоботи, захисні окуляри, резинові/латексні рукавички. Розлитий засіб слід зібрати в пластикову ємність (відро, контейнер), розвести водопровідною водою та злити у каналізацію.

4.10.3. Заходи захисту навколишнього середовища: не допускається потрапляння нерозведеного засобу у стічні, поверхневі чи підземні води та у каналізацію.

4.11. Заходи першої допомоги

4.11.1. При потраплянні концентратів препарату в очі - промити їх проточною водою протягом 15 хвилин. При необхідності промити таким же чином ще протягом 15 хвилин.

4.11.2. При потраплянні концентратів препарату на вражені ділянки шкіри або на шкіру осіб з підвищеною чутливістю до компонентів препарату, уражену ділянку промити в проточній воді (бажано з милом) протягом 15 хвилин.

4.11.3. При потраплянні концентратів препарату на одяг і взуття, їх слід зняти і вимити.

4.11.4. При потраплянні концентратів препарату в шлунок рекомендується рясне пиття, в т.ч. молока, прийом адсорбентів (активоване вугілля, біла глина і т.п.). Блювоту не викликати. Звернутися до лікаря.

4.12. Транспортування та зберігання.

4.12.1. Препарат транспортують залізничним, автомобільним і річковим видами транспорту відповідно до правил та інструкцій з перевезення вантажів, що діють на цих видах транспорту, при температурі від -20 до 40 °С, за умови запобігання впливу атмосферних опадів.

4.12.2. Препарат, упакований в ящики з гофрованого картону, пактують

і транспортують у пакетованому вигляді на універсальних плоских піддонах.

4.12.3. Препарат, упакований в термоусадочну плівку, перевозиться тільки в універсальних контейнерах.

4.12.4. Препарат повинен зберігатися в закритих сухих, провітрюваних складських приміщеннях виробника (одержувача) на відстані не менше 1 м від входу при температурі від 8 до 40 °С і відносної вологості не більше 95% за умови забезпечення збереження цілісності упаковки.

4.12.5. Порушення умов транспортування і зберігання веде до часткової або повної втрати робочих характеристик препарату.

4.13. Методи аналізу показників якості препарату.

4.13.1. Відбір проб.

4.13.1.1. Точкові разові проби відбирають в чисті банки з кришками.

4.13.1.2. Середню пробу отримують змішуванням точкових разових проб. Об'єм середньої проби повинен бути не менше 100 мл.

4.13.1.3. Середню пробу поміщують у чисту банку з кришкою, що нагвинчується, на яку наклеюють етикетку з позначенням, яке містить найменування продукту, його марку, номера партії, дату відбору проби; прізвище особи, яка відібрала пробу.

4.13.2. Визначення зовнішнього вигляду.

4.13.2.1. Зовнішній вигляд визначають в пробірці з безбарвного скла в потоці світла, що проходить через зразок.

4.13.3. Визначення рН 1% водного розчину.

4.13.3.1. Вимірювання рН 1% водного розчину препарату проводять за допомогою рН-метра, у якого в якості індикаторного використовується скляний електрод.

4.13.3.2. Підготовка рН-метра і електродної системи проводиться відповідно до інструкцій, які додаються до приладів.

4.13.3.3. При вимірюванні рН розчину відлік величини рН за шкалою приладу проводять після того, як показання приладу приймуть стале значення.

4.13.4. Визначення відносної в'язкості.

4.13.4.1. Матеріали і реактиви.

- Віскозиметр.
- Вода дистильована за чинною НД.
- Колба з притертою пробкою на 100 мл.
- Секундомір.
- Термостат ТС-16А або пристрій, який забезпечує підтримку постійної температури при вимірах.
- Воронка скляна з коротким кінцем.
- Піпетка місткістю 10 см³.
- Груша гумова.
- Ацетон за чинною НД.
- Натрій хлористий за чинною НД.
- Суміш хромова.

4.13.4.2. Підготовка віскозиметра до аналізу.

4.13.4.2.1. Для визначення кінематичної в'язкості випробуваного розчину

підбирають віскозиметр таким чином, щоб час витікання цього розчину був не менше 80 с і не більше 220 с.

4.13.4.2.2. Перед проведенням аналізу віскозиметр повинен бути промитий хромовою сумішшю, потім гарячою водою з температурою 50-70 °С, дистильованою водою і висушений у сушильній шафі. Для прискорення сушки віскозиметр ополіскують ацетоном.

4.13.4.2.3. Після роботи віскозиметр промивають гарячою водою, заливають хромовою сумішшю на 10-15 хв. Тоді віскозиметр промивають проточною водою, дистильованою водою і висушують.

4.13.4.2.4. Оцінку чистоти віскозиметра проводять за часом витікання стандартного розчину (3%-ного розчину хлористого натрію), величина якого повинна бути постійною при температурі вимірювання для кожного віскозиметра та визначатися перед початком вимірювань.

4.13.4.3. Проведення випробування.

4.13.4.3.1. Перед проведенням аналізу зразок, який підлягає дослідженню, висушують в сушильній шафі при температурі 50-70 °С протягом декількох годин до постійної ваги, потім готують 5%-ий розчин з точної навіски висушеної речовини.

4.13.4.3.2. 10 см³ препарату поміщають в мірну колбу ємністю 50 см³ і доводять до мітки водою. Потім визначають відносну в'язкість отриманого розчину при температурі 20 °С, як описано в «Государственная фармакопея, XI, вип. 1, С. 89». Розраховують відносну в'язкість за формулою:

$$\eta_{\text{отн.}} = \frac{t_{\text{сп.}} \times \rho}{t_{0\text{сп.}} \times \rho_0}, \quad (4.1)$$

де $t_{\text{сп.}}$ – час витікання досліджуваної рідини, с;

$t_{0\text{сп.}}$ – час витікання дистильованої води, с;

ρ_0 – щільність досліджуваного розчину, г/см³;

ρ – щільність води, г/см³.

4.13.5. Визначення масових часток.

4.13.5.1. Вміст основної речовини (X_1) у відсотках визначають за різницею, віднімаючи від вмісту сухого залишку (X_2) вміст вологи.

4.13.5.2. Визначення вмісту сухого залишку.

4.13.5.2.1. Апаратура, матеріали і реактиви.

- Ваги аналітичні.

- Шафа сушильна, що забезпечує температуру нагрівання 120 ± 1 °С марки СНОЛ 3,5. 3,5. 3,5 / 3М або аналогічна.

- Термометр ртутний з ціною поділки не більше 1 °С.

- Бюкс ємністю 40-50 см³.

4.13.5.2.2. Проведення аналізу. У попередньо висушений і зважений бюкс з кришкою вносять наважку 0,800-1,200 г препарату, закривають кришкою і зважують. Бюкс зі зразком сушать в сушильній шафі при температурі 105-110 °С до постійної маси, потім закривають його кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують.

4.13.5.2.3. Обробка результатів. Вміст сухого залишку (X_2) в процентах розраховують за формулою:

$$X_2 = \frac{m}{m_1} \times 100\%, \quad (4.2)$$

де m – маса наважки препарату після висушування, г;
 m_1 – маса наважки до висушування, г.

4.13.5.2.4. Відносна похибка одиничного визначення не повинна перевищувати 1% при довірчій ймовірності $P = 0,95$.

4.13.5.3. Визначення вмісту вологи в препараті.

Вміст вологи в препараті визначається по різниці маси наважки препарату до і після висушування: $m_1 - m$.

4.13.5.4. Вміст сухого залишку приймається за масову частку д.р. препарату за умови дотримання вимог до властивостей і якості підготовленої спеціальним чином води.

4.13.5.5. За необхідності, в якості арбітражної методики, використовують методику виконання вимірювань масової концентрації полігексаметиленгуанідину у воді спектрофотометричним методом - МВВ 081 / 36-17-98.

4.13.5.5.1. Методика поширюється на вимірювання масової концентрації полігексаметиленгуанідин гідрохлориду спектрофотометричним методом.

4.13.5.5.1.1. Обладнання, реактиви і розчини:

- ваги лабораторні загального призначення 2 класу точності з найбільшою межею зважування 200 г згідно з ДСТУ EN 45501 (EN 45501: 2015 року, IDT);
- фотоелектроколориметр ФЕК-56 або іншої марки з аналогічними метрологічними характеристиками;
- колби мірні 2-25-2, 2-50-2, 2-100-2;
- піпетки 4-1-0,1, 4-1-1, 6-1-10;
- полігексаметиленгуанідин гідрохлорид відповідно до чинної НД;
- еозин Н за чинною НД;
- лаурилсульфат натрію за чинною НД; 0,004 н. водний розчин;
- буферний розчин з рН = 9,18 (0,01 н тетраборнокислий натрій десятиводний за чинною НД);
- вода дистильована за чинною НД.

4.13.5.5.1.2. Підготовка до аналізу.

4.13.5.5.1.2.1. Приготування калібрувального розчину. Наважку полігексаметиленгуанідину гідрохлориду, який містить 100 мг основної речовини, переносять в мірну колбу місткістю 100 см³ і розчиняють в об'ємі дистильованної води, доведеному до мітки. Далі 1 см³ отриманого розчину переносять в мірну колбу місткістю 100 см³ і доводять дистильованою водою об'єм розчину до мітки. 1 см³ такого розчину містить 10 мкг полігексаметиленгуанідин гідрохлориду.

4.13.5.5.1.2.2. Побудова калібрувального графіка і проведення аналізу.

Для підвищення точності обидві процедури проводять паралельно. З основного розчину готують розчини полігексаметиленгуанідин гідрохлориду для побудови калібрувального графіка, потім ці розчини аналізуються. З використанням цих розчинів готують зразки для фотометрування і по черзі (в порядку приготування зразків) визначають їх оптичну щільність. Розчини з концентрацією 0; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 мкг / см³ готують внесенням у мірні колби ємністю 25 см³ 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 см³ основного розчину полігексаметиленгуанідину гідрохлориду та доведенням об'єму до 10 см³ шляхом додавання 10,0; 9,0; 8,5; 8,0; 7,5 і 7,0 см³ дистильованої води відповідно.

4.13.5.5.1.2.3. Розчини препарату, що аналізується, готують наступним чином. Наважку препарату (водного розчину д.р. препарату) 0,5-0,6 г, взяту з точністю до $\pm 0,0002$ г, переносять у мірну колбу місткістю 100 см³, доводять дистильованою водою до мітки і ретельно перемішують. Далі 1,0 см³ отриманого розчину переносять в іншу мірну колбу ємністю 100 см³, додають 4,0 см³ буферного розчину з рН = 9,18, 2,0 см³ розчину 0,004 н лаурилсульфату натрію, розводять дистильованою водою до мітки і перемішують.

4.13.5.5.1.2.4. У мірні колби ємністю 25,0 см³ вносять по 10 см³ приготовлених розчинів (еталонного полімеру і аналізованого препарату (його водного розчину), додають тільки в розчини еталонного полімеру по 0,4 см³ буферного розчину з рН = 9,18, а потім вносять в кожну колбу по 1,5 см³ еозину, доводять об'єм до мітки дистильованою водою і перемішують.

4.13.5.5.1.2.5. Зміну оптичної щільності розчинів визначають щодо зразка порівняння, який приготовлений додаванням до 10 см³ дистильованої води 0,4 см³ буферного розчину з рН = 9,18 і 1,5 см³ еозину і доведенням об'єму дистильованою водою до мітки в мірній колбі ємністю 25,0 см³.

4.13.5.5.1.2.6. Фотометрування розчинів проводять в кюветі 30 мм при довжині хвилі 540 нм. За калібрувальним графіком знаходять концентрацію полігексаметиленгуанідин гідрохлориду у водному розчині препарату, що аналізують.

4.13.5.5.1.3. Обробка результатів. Масову частку полігексаметиленгуанідин гідрохлориду (X) у відсотках розраховують за формулою:

$$X = \frac{C \times P \times 100 \%}{m \times 1000000} = \frac{C}{m} \%, \quad (4.3)$$

де C – концентрація полігексаметиленгуанідин гідрохлориду в розчині препарату, який фотометрують, визначена за калібрувальним графіком, мкг/см³;

P – розведення, рівне 1000000;

m – маса проби, що аналізується, г.

4.13.5.5.1.4. За результат аналізу приймають середнє арифметичне значення трьох паралельних визначень, абсолютна розбіжність між якими не повинна перевищувати допустиме розходження, рівне 0,3%. Відносна сумарна похибка результату аналізу, що допускається, складає $\pm 15\%$ при довірчій

ймовірності $P = 0,95$.

4.13.5.6. Масову частку ПГМГ-Ф у відсотках визначають за різницею, відніманням від вмісту сухого залишку (X_2), вираженого у відсотках, масової частки ПГМГ-ГХ, знайденої за формулою (4.3), наведеною в пункті 4.13.5.5.1.3.

4.13.6. Визначення вмісту залишкових кількостей ГМДА в препараті.

4.13.6.1. Визначення гексаметилендіаміну (ГМДА) в препараті здійснюють методом газової хроматографії.

4.13.6.2. Приготування розчинів.

4.13.6.2.1. Приготування стандартних і градуювальних розчинів.

Для визначення ГМДА в зразку препарату готують такі розчини:

- Стандартні розчини ГМДА.

Точну наважку близько 833 мг 90% водного розчину ГМДА вносять в мірну колбу на 100 мл, розчиняють в метиловому спирті, доводять до мітки і перемішують. Піпеткою відбирають 5 мл отриманого розчину і переносять в мірну колбу на 30 мл, доводять до мітки і перемішують.

- Розчин внутрішнього стандарту (анілін).

Близько 70 мг свіжоперегнаного аніліну вносять в мірну колбу на 100 мл, розчиняють в метиловому спирті та доводять до мітки. Вміст колби перемішують, відбирають піпеткою 5 мл отриманого розчину, переносять в мірну колбу об'ємом 50 мл, доводять метанолом до мітки і перемішують.

- Градуювальні розчини.

У мірні колби на 25 мл вносять 1, 2, 3 мл отриманого стандартного розчину ГМДА і додають по 1 мл розчину внутрішнього стандарту. Об'єм мірних колб доводять до мітки метиловим спиртом і перемішують.

4.13.6.2.2. Проведення аналізу.

Перед проведенням аналізу досліджуваній зразок підсушують в сушильній шафі при температурі 50-70 °С протягом декількох годин до постійної маси.

Точну наважку препарату близько 1 г вносять в мірну склянку ємністю 50 мл, додають 20 мл метилового спирту і перемішують до повного розчинення полімеру. Розчин кількісно переносять в мірну колбу на 25 мл, додають 1 мл розчину внутрішнього стандарту, доводять до мітки і перемішують. Розчин зразка, якщо необхідно, фільтрують через фільтр «синя стрічка».

Хроматографують градуювальні розчини і розчин зразка (не менше 3-х разів кожен) на газовому хроматографі з полум'яно-іонізаційним детектором за таких умов:

- колонка RT-X-5 (5% поліфенілсилоксану і 95% поліметилсилоксану);
- довжина – 30 м; внутрішній діаметр 0,32 мм, матеріал колонки – кварц;
- початкова температура колонки – 35 °С;
- програмування – 15 °С / хв;
- температура випарника – 220 °С;
- температура детектора – 220 °С;
- швидкість газу-носія – 1 мл / хв;
- об'єм інжекції – 1 мкл.

4.13.6.2.3. Оброблення результатів.

З отриманих значень площ піків ГМДА і аніліну для градуювальних розчинів будують градуйований графік в координатах F ГМДА / S анілін - C ГМДА / C анілін.

За градуювальним графіком отримують значення відношень концентрацій ГМДА і аніліну зразка. При множенні відношення концентрації ГМДА і аніліну на концентрацію внутрішнього стандарту отримують концентрацію ГМДА в розчині зразка.

Вміст ГМДА в зразку у % розраховують за формулою:

$$X = \frac{C \times 25 \times 100}{1000 \times m}, \quad (4.4)$$

де C – концентрація ГМДА, отримана за градуювальним графіком, мг / мл;

m – маса наважки зразка, взята для аналізу, г.

Відносна похибка визначення не перевищує 10% при довірчій ймовірності $P = 95$.

Градуювальний графік лінійний в інтервалі концентрацій ГМДА від 0,001 до 1 мг / мл.

5. ЗАСТОСУВАННЯ РЕЦИРКУЛЯТОРІВ ОСАДУ В ТЕХНОЛОГІЇ НЕОТРОн

5.1. Організація рециркуляції осаду, що забезпечується шляхом застосування рециркуляторів із рециркуляцією осаду суворо по внутрішньому або по зовнішньому контуру водоочисних споруд для стабілізації гідравлічних умов протікання процесів коагуляції та флокуляції, – технічне рішення вибору для технології НЕОТРОн.

5.1.1. Суттєвого покращення ефективності роботи споруд першого ступеня можна досягти у випадку, коли формування пластівців буде відбуватися в режимі контактної коагуляції, для якого характерні утворення пластівців із високою гідравлічною крупністю (3500-4000 мг/дм³ проти 400-600 мг/дм³ в традиційних конструкціях водоочисних споруд за умови збереження швидкості висхідного потоку води, що очищується) та адсорбційною ємністю.

5.1.2. Режим контактної коагуляції найбільш доцільно забезпечити шляхом безперервної рециркуляції пластівців по спеціально створеному «внутрішньому контуру».

5.1.3. В прояснювачах із шаром завислого осаду рециркуляцію пластівців необхідно виконувати в робочих камерах, а в схемах з відстійниками – в зашламованих камерах утворення пластівців, забезпечуючи рециркуляцію пластівців шляхом їх ежекції в воду, що очищується, у так званий «внутрішній контур», тобто не виводячи за межі існуючих споруд, шляхом дообладнання

існуючих споруд апаратами для рециркуляції пластівців по «внутрішньому контуру». Описане технічне рішення забезпечує можливість реалізації контактної коагуляції в два етапи.

5.2. На першому етапі мінеральні та органічні домішки, що мають бути видалені із води, адсорбуються на поверхні контактного середовища, яке утворюється за рахунок введення коагулянтів та флокулянтів. Процес адсорбції повністю завершується на другому етапі, коли утворене контактне середовище вступає у взаємодію із раніше утвореними пластівцями, які знаходяться у завислому шарі.

5.3. Реалізація такого двоетапного режиму контактної коагуляції збільшує втрати напору потоку води не більше ніж на 15-20 см водного стовпчика, що в т. ч. дозволяє проводити модернізацію існуючих очисних споруд без змін їх висотного розташування на майданчиках водоочисних станцій.

5.4. Як використання в технології НЕОТРОн, так і дообладнання споруд першого ступеня водопровідних станцій прояснювачами-рециркуляторами із рециркуляцією осаду по «внутрішньому контуру» дозволяє із мінімальними витратами:

- при відповідному обґрунтуванні відмовитися від первинного хлорування, зменшити на 80% витрати хлору або гіпохлориту натрію та на 50% витрати коагулянту в технологічних циклах водопідготовки;
- зменшити скиди промивних вод швидких фільтрів, забруднених хлорорганічними сполуками;
- можливість отримувати питну воду, яка відповідає вимогам стандартів ЄС та ДСанПіН 2.2.4-171-10 вже після першого ступеня очищення;
- економити 5-10% витрат на підготовку питної води.

5.5. Застосування в технології НЕОТРОн рециркуляторів осаду, як по внутрішньому, так і по зовнішньому контуру, а також технічне переоснащення з їх використанням існуючих споруд повинно здійснюватися відповідно до розробленої та затвердженої в установленому законодавством порядку проектної документації.

СКОРОЧЕННЯ І АБРЕВІАТУРИ

д.т.н. – доктор технічних наук
д.ф.-м.н. – доктор фізико-математичних наук
д.мед.н. – доктор медичних наук
д.с.-г.н. – доктор сільськогосподарських наук
к.мед.н. – кандидат медичних наук
к.т.н. – кандидат технічних наук
проф. – професор
доц. – доцент
старш.досл. – старший дослідник
МВ – методичні вказівки
НЕОТРОн – нова технологія реагентного очищення та знезараження води з високим ступенем надійності
НС – надзвичайна ситуація
МОЗ – Міністерство охорони здоров'я
ЗСУ – Збройні Сили України
ЧАС – четвертинні амонійні сполуки
ПГМГ-ГХ – полігексаметиленгуанідин гідрохлорид
ЄС – Європейський Союз
США – Сполучені Штати Америки
СНД – співдружність незалежних держав
ВОС – водоочисні споруди
РЧВ – резервуар чистої води
ТУ – технічні умови
ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю
ПрАТ – приватне акціонерне товариство
ЕСНО – Enteric Cytopathogenic Human Orphans
ВІЛ – вірус імунодефіциту людини
ГРВІ – гострі респіраторні вірусні інфекції
ГДК – гранично допустима концентрація
п.р.з. – повітря робочої зони
а.п. – атмосферне повітря
в.р.г.в. – вода рибо-господарських водойм
п.в. – питна вода
в.в. – водопровідна вода
д.р. – діюча речовина
КУО – колонієутворююча одиниця
РПГ – респіратор протигазовий
РУ – респіратор універсальний
М – модифікація/модифікований
НД – нормативний документ
ДБН – державні будівельні норми
ДСанПіН – державні санітарні правила і норми
ДСТУ – державний стандарт України.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. ДБН В.2.5-74 Водопостачання. Зовнішні мережи та споруди. Основні положення проектування.
2. ДБН В.2.5-77 Котельні.
3. Справочник проектировщика. Водоснабжение населенных мест и промышленных предприятий. Под ред. И. А. Назарова. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Стройиздат, 1977, 288 с.
4. ТУ У 20.1-41972832-004:2020 «Препарат “GO2™”. Розчин дезінфікуючий, окислюючий, каталізуючий».
5. Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 12.2-18-2/8279 від 16.04.2020 року.
6. Інструкція – Методичні вказівки щодо застосування «Препарату “GO2™”. Розчин дезінфікуючий, окислюючий, каталізуючий», за ТУ У 20.1-41972832-004:2020, для обробки і знезараження води, дезінфекції окремих об’єктів та систем водопостачання і водовідведення.
7. Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 12.2-18-5/8392 від 17.04.2020 року.
8. ДСанПіН 2.2.4 – 171 – 10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.
9. ТУ У 20.1-41972832-002:2020 «Препарат “Мікростат™”. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів».
10. Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 12.2-18-2/8281 від 16.04.2020 року.
11. Інструкція – Методичні вказівки щодо застосування «Препарату “Мікростат™”. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів» (марки А-ГХ, Б-ГХ, В-ГХ, А-ГХ+Ф, Б-ГХ+Ф), за ТУ У 20.1-41972832-002:2020, із застосуванням «Препарату “Мікростат™”. Суміш полі- та низькомолекулярних електролітів» (марки А-ГХ, Б-ГХ, В-ГХ, А-ГХ+Ф, Б-ГХ+Ф) у процесах підготовки питної води, в тому числі і для систем централізованого питного/господарсько-питного водопостачання, в комунальному теплопостачанні (котельні, бойлерні установки, градирні, теплові мережі).
12. Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 12.2-18-5/8394 від 17.04.2020 року.
13. Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 602-123-20-5/36572 від 28.08.2018 року.
14. Реагенты комплексного действия на основе гуанидиновых полимеров. Выпуск 3. Киев, 2006. 80 с.
15. Токсиколого-гігієнічний паспорт на полігексаметиленгуанідин гідрохлорид (ЕКОГІНТОКС) від 14.12.1998 року.

16. Пат. 52170 Україна, МПК²⁰⁰⁹ C02F 1/52, B01D 21/00. Спосіб очищення маломутних кольорових вод / заявники та патентовласники: Загороднюк К. Ю., Новіков М. Г., Омельчук С. Т., Бозиєв М. Ш., Григор'єв О. А., Жуков І. І., Загороднюк Ю. В., Лимаренко О. Є., Нефьодов Ю. І., Нікулін М. І. № u201004647; заявл. 19.04.10; опубл. 10.08.10, Бюл. № 15.
17. Загороднюк К. Ю. Гігієнічна оцінка використання природних та модифікованих сорбентів у новій технології очистки поверхневих вод для централізованого господарсько-питного водопостачання : дис. ... канд. мед. наук : 14.02.01; Нац. мед. ун-т ім. О. О. Богомольця. К., 2012. 262 арк. : табл. Бібліогр.: арк. 205–219.

Група розробників від Національного університету водного господарства та природокористування **МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК** «Невідкладні та першочергові заходи з відновлення і модернізації водопостачання та водовідведення територій, що постраждали внаслідок воєнних дій та збройних конфліктів. Комплексні протиепідемічні заходи в умовах надзвичайних ситуацій воєнного характеру»:

д.с.-г.н., професор



В.С. Мошинський

д.т.н., професор



В.Л. Филипчук

д.т.н., професор



А.П. Сафоник

к.т.н., доцент



М.Д. Кізеєв

к.т.н., старш.досл.



С.О. Куницький