

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ. УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ХОЗЯЙСТВЕННО- ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ВОДЫ, СБРАСЫВАЕМОЙ В ВОДОЕМЫ

ПРОБЛЕМА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ В УКРАЇНІ

Семенченко Ю.Р.

*Науковий керівник – Павлюк Л.В., канд. екон. наук, доцент
(Луцький національний технічний університет)*

Проблема забезпечення населення України якісною питною водою з кожним роком ускладнюється та стає більш гострою. Практично всі поверхневі, а в окремих регіонах і підземні води за рівнем забруднення не відповідають вимогам, стандартам та нормативам викидів. Очисні споруди і технологія очищення води застаріли і не оновлюються. У майже 1200 населених пунктів України воду привозять, проте є й такі, де її взагалі немає.

Існуючі в країні методи очистки водопровідної та стічних вод не розраховані на звільнення їх від вірусів і хвороботворних бактерій. Питна вода стає активним чинником шкідливого впливу на здоров'я, причиною виникнення багатьох небезпечних масових інфекційних захворювань, зокрема вірусного гепатиту А.

Велика проблема якості річкових вод – наявність у них хлорорганічних сполук – залишки пестицидів, миючих речовин, які після хлорування води утворюють діоксини, аналіз яких дуже складний і можливий тільки при наявності спеціальних приладів.

Хлорорганічні сполуки, що містять фтор, хлор, бром, викликають нефрити (хвороби нирок), гепатити (хвороби печінки), збільшують кількість мертвонароджених дітей і токсикозів при вагітності, вроджені аномалії, мутагенні дефекти, ослаблення імунітету тощо. Будь-яка хлорована вода шкідлива для здоров'я саме через наступне утворення діоксинів, мутагенні та канцерогенні властивості яких проявляються при концентрації вже $5 \cdot 10^{-12}$ мг/л.

Практично всі поверхневі джерела водопостачання України впродовж останніх десятиліть інтенсивно забруднювались. На Дніпрі, головній українській водній артерії, знаходяться 50 великих промислових центрів, 4 атомні електростанції, десятки тисяч підприємств промислового і сільськогосподарського профілю. Окрім того, Дніпро забезпечує 50 великих зрошувальних систем – усі вони беруть воду, ски-

даючи назад промислові і каналізаційні відходи. Через низьку якість очищення стічних вод надходження забруднених стоків у поверхневі водойми не зменшується, хоча використання води у порівнянні з початком 90-х років зменшилося більше, ніж у 2 рази.

Найбільші забруднювачі поверхневих водних об'єктів – це промислові підприємства, здебільшого, підприємства енергетики, чорної металургії та вугільної промисловості. Водоканали Києва, Дніпропетровська та Запоріжжя, металургійні комбінати Дніпродзержинська, Дніпропетровська, Запоріжжя, Кривого Рогу, Запорізька АЕС багато років стоять першими у переліку забруднювачів.

Щороку в басейн Дніпра потрапляють мільйони тонн шкідливих речовин, цвіте вода, зменшується кількість риби, збіднюється рослинний світ. Основна причина – забруднення промисловими відходами. Так, за даними Міністерства охорони природи та навколишнього середовища України, стан 44% річок, що впадають у Дніпро, визнаний катастрофічним, а вода – дуже забруднена. На жаль, через відсутність державного фінансування нині в Україні не діє Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води, яку прийняли у 1997 році.

Якість зворотних (стічних) вод не відповідає встановленим нормативам на скиди. В більшості областей спостерігається неякісна робота очисних споруд, а подекуди вони зовсім не працюють. Майже всі стічні води, які скидаються підприємствами вугільної промисловості (до 80% від загальної кількості), або не очищаються або проходять недостатнє очищення. Приблизно 70% стічних вод металургійних і нафтохімічних підприємств не очищаються або очищаються недостатньо (близько 60%). Як правило, стічні води цих підприємств забруднені важкими металами, фенолами, нафтопродуктами та іншими небезпечними речовинами.

Під впливом хімізації сільськогосподарського виробництва, розорювання заплав, осушування земель, розвитку промисловості та розбудови міст водні об'єкти зазнають значних змін. У басейнах річок знижується стійкість природних ландшафтів, в екосистемах порушується рівновага і погіршується якість поверхневих вод. Як наслідок, річки втрачають природну самоочисну здатність, їм стають властивими елементи екологічної кризи. В Україні інтенсивно відбуваються процеси урбанізації, негативними наслідками яких є надмірна концентрація промислових об'єктів на обмеженій території. Це призводить до руйнування природного середовища великих міст. Висока забрудненість викидами й відходами, незадовільний стан систем життєзабезпечення, швидке зростання населення міст і потреба розширення терито-

рій призвели до непридатності до використання більшості поверхневих вод. Найбільш густонаселеними та екологічно проблемними є східна частина України, місто Київ, а також міста-«мільйонники». Серед потужних забруднювачів поверхневих вод – комунальні підприємства Києва, Дніпропетровська, Дніпродзержинська, Одеси, Кривого Рогу, Сімферополя, Севастополя, Запоріжжя, Миколаєва, Чернігова та Львова.

Не менш важливу роль грає забруднення водного середовища та ґрунту. Це можна розглянути на прикладі Чорного моря, адже як відомо, Чорне море – напівмертве море. Лише у товщі води глибиною до 70 метрів є життя, а глибше – залягає шар сірководню, де живуть лише особливі бактерії.

Стратегічний план роботи Міністерства з питань житлово-комунального господарства України, розроблений в 2008 році вказує, що 66% підприємств централізованого водопостачання надають питну воду, що не відповідає вимогам існуючих державних стандартів, а 20% підприємств водопостачання працюють на основі тимчасових дозволів. Середній рівень втрат води в мережах становить 39%, а обладнання підприємств централізованого водопостачання і каналізаційних систем зношені на 62%.

В Україні існує 1200 населених пунктів (у яких проживають понад 800 тис. осіб), в яких заборонено пити місцеву воду через природні або техногенні причини, або через відсутність місцевих джерел водопостачання.

В кінцевому підсумку слід зазначити, що необхідно жорстко контролювати показники збільшення скидів окремих хімічних елементів та забруднюючих речовин, які і визначають якісний стан поверхневих джерел. Збереження і захист водних об'єктів та їх раціональне використання – одна з найважливіших проблем, яка потребує невідкладного вирішення. Так, серед головних напрямів роботи з охорони водних ресурсів можна виділити впровадження нових технологічних процесів, перехід на замкнуті цикли водопостачання, за яких очищені стічні води не скидаються, а повторно використовуються в процесах виробництва.

Але в найближчі роки існує необхідність виконання, перш за все, тих заходів, які не потребують істотних капіталовкладень. Це дотримання технологічних норм використання і споживання водних ресурсів, підтримка в належному стані діючого устаткування і очисних споруд, забезпечення своєчасного збирання твердих побутових відходів, дотримання режиму використання водоохоронних зон та прибережних

смуг, контроль за використанням та зберіганням мінеральних і органічних добрив, нафтопродуктів, отрутохімікатів тощо.

Рациональне використання і охорона водних ресурсів – ключ до вирішення «водної» проблеми як на рівні України, так і на світовому рівні.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВОДОПОСТАЧАННЯ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Ободовська Ю.М.

*Науковий керівник – Сидоренко Ю.В., канд. екон. наук, доцент
(Харківський торговельно-економічний інститут)*

Водні запаси на Землі величезні, вони утворюють гідросферу – одну з потужних сфер нашої планети. Гідросфера – найважливіший елемент біосфери. Вона поєднує всі води земної кулі, включаючи океани, моря й поверхневі води суші. У більш широкому змісті до гідросфери відносять підземні води, лід і сніг Арктики й Антарктиди, а також атмосферну воду й воду, що втримується в живих організмах.

У діяльності людини вода знаходить саме широке застосування. Водний фактор є визначальним у розвитку й розміщенні ряду промислових виробництв. До водоемних галузей, що орієнтовані на великі джерела водопостачання, ставляться багато виробництв хімічної промисловості, де вода служить не тільки допоміжним матеріалом, але й одним з важливих видів сировини, а також електроенергетика, чорна та кольорова металургія, деякі галузі лісової, легкої та харчової промисловості. Сільськогосподарська діяльність людини пов'язана зі споживанням величезної кількості вод, насамперед на зрошуване землеробство. Річки, канали, озера – дешеві шляхи сполучення. Водні об'єкти – це й місця відпочинку, відновлення здоров'я людей, спорту, туризму.

У зв'язку з цим – раціональне використання водних ресурсів та їх охорона мають ключове значення для досягнення стійкого розвитку.

У сучасному світі все більшу тривогу викликає загострення проблеми, пов'язаної з водопостачанням у світі взагалі і, особливо в посушливих районах, до яких відносяться країни Близького і Середнього Сходу та Північної Африки. Зменшення водних ресурсів у світі стає вельми насущною проблемою в умовах індустріалізації, урбанізації і демографічного зростання. Основна проблема полягає в нерівномірному розподілі водних ресурсів між регіонами.

На глобальному рівні споживання води за останні сто років виросло в шість разів і ще подвоїться до 2050 року. Згідно з різними оцінками на даний час понад 1 млрд. чоловік у світі не мають достатнього доступу до водних ресурсів, а через 15-20 років від браку води може страждати до половини населення планети. До 2025 р. близько 3 млрд. чоловік житимуть в країнах, з недостатньою кількістю води, а до 2050 р., за підрахунками ООН, з проблемою дефіциту води зіткнеться дві третини населення планети.

Країни світу забезпечені водними ресурсами вкрай нерівномірно. Середнє споживання води коливається від 200-300 літрів на день в більшості країн Європи, до 575 – у США. Жителі Фенікса, штат Арізона, – пустельного міста із самими зеленими галявинами в США – споживають понад 1 тис. літрів на день. Для порівняння: середнє споживання в таких країнах, як Мозамбік, становить менше 10 літрів. Середні цифри по країнах неминуче приховують вельми значні розбіжності. Незважаючи на те, що в Україні нараховується близько 70 тис. річок і 20 тис. озер, за запасами водних ресурсів з розрахунку на одного жителя Україна займає одне з останніх місць серед країн Європи. В Україні, як і в інших країнах СНД, проблема забезпечення населення доброякісною питною водою залишається невирешеною, а у ряді регіонів набуває кризового характеру. Щорічний недобір прісної питної води складає в Україні 0,4 куб. км. Централізованим водопостачанням забезпечена лише четверта частина сіл України. 35 мільйонів жителів України п'ють воду з Дніпра та її притоків.

Брак водних ресурсів створює такі екологічні проблеми, як виснаження водоймищ, знищення лісів. Результатом таких явищ стає зубожіння населення, недоїдання, а часом і голод, що може спричинити масову міграцію як в межах тієї чи іншої країни, так і до сусідніх держав.

Звичайно ж неможливо не відмітити, що згубно небезпечною перешкодою для використання у водопостачанні населення опрісненої морської води є забруднення морів і океанів. На даний час вони використовуються як звалище, як найдешевший і найпоширеніший спосіб позбавлення від промислових і побутових відходів.

Спроби запобігання кризам із водопостачанням в досяжному майбутньому може стати щонайпершим національним завданням для багатьох країн регіону. На сьогоднішній день країни регіону прагнуть протистояти загрозі браку водних ресурсів різними способами – від примусової економії води, що досягається за рахунок встановлення контролю з боку держави, до масштабного інвестування капіталів у галузі водного господарства для подолання водного дефіциту.

Оцінка водних ресурсів є передумовою для сталого розвитку та управління водними ресурсами в усьому світі. Оцінка водних ресурсів, що має різні назви (наприклад, облік використання води, ревізія водних ресурсів, збір інформації про водні ресурси), є ключовим компонентом комплексного управління водними ресурсами. Для запобігання конфлікту, можна запропонувати створювати регіональні ради щодо регулювання водних ресурсів. Також потрібно проводити переговори і консультації, як на двосторонній, так і на багатосторонній основі, в підготовці міжнародного документа, що регламентує рівноправний доступ в ХХІ ст. до ресурсів прісної води всього населення Землі.

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭВТРОФИРОВАНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ

Зубченко А.А.

*Научный руководитель – Ладыженский В.Н., канд. техн. наук,
доцент*

Избыточное цветение воды водохранилищ гидроэлектростанций, вызванное массовым развитием в них сине-зеленых водорослей, отрицательно сказывается на качестве воды. Наибольшее цветение наблюдается в водохранилищах гидроэлектростанций Днепроовского каскадов. Однако сине-зеленые водоросли имеются практически во всех слабопроточных водоемах. Избыточное цветение характерно для тех водохранилищ, где оптимально сочетаются наиболее важные факторы развития сине-зеленых водорослей: высокие температуры и прозрачность воды и наличие биогенных элементов. Особенно велики эти процессы в водоемах, куда в больших количествах поступают неочищенные или плохо очищенные сточные воды, содержащие органические и биогенные элементы (фосфор, азот и др.). Границы цветения водохранилищ определяются совокупностью действия указанных трех факторов. Разложение отмирающих сине-зеленых водорослей является причиной дефицита кислорода в летнее время в природных слоях водоема. Происходящие при разложении процессы брожения и гниения приводят к появлению в воде летучих веществ, ухудшающих качество воды. Считается, что развитие сине-зеленых водорослей, как правило, приемлемо до биомассы не более $3\text{--}5\text{ г/м}^3$ и $15\text{--}20\text{ г/м}^3$. При таких концентрациях удовлетворительное санитарное состояние и надлежащее качество воды сохраняются на основной части акватории водохранилищ. Наиболее неблагоприятные последствия наблюдаются при концентрации сине-зеленых водорослей 100 г/м^3 и выше. На водопровод-

ных станциях в период интенсивного цветения водоросли забивают поры фильтров песчаной загрузки, а слизь, окружающая колонии водорослей, способствует образованию на поверхности фильтра плотной желеобразной пленки, которую трудно удалить. Цветение вызывает трудность и в промышленном водоснабжении, особенно тепловых электростанций, где оно ведет к загрязнению фильтров химводоочистки и отложению слизи в водоводах и тепло-обменных аппаратах. Это приводит к снижению вакуума в заросших конденсаторах, уменьшению КПД турбин и вызывает перерасход, топлива на выработку электроэнергии. Цветение приводит к летним заморам рыбы, в первую очередь молоди. Скопление масс сине-зеленых водорослей становится источником загрязнения прибрежной территории, пляжей, мест отдыха. В период интенсивного цветения возможны случаи заболевания людей, вызванные действием токсинов, содержащихся в сине-зеленых водорослях: различные аллергические и воспалительные заболевания кожи, а также желудочно-кишечные заболевания. Таковы основные проблемы от загрязнения водохранилища сине-зелеными водорослями.

Ограничение цветения может быть достигнуто несколькими методами:

- механическим изъятием водорослей с помощью береговых или плавучих установок, оборудованных всасывающими центробежными насосами;
- аэрацией воды, заключающейся в поддержании степени насыщения воды кислородом, при которой размножение и жизнь сине-зеленых водорослей становятся невозможными;
- воздействием химических препаратов на сине-зеленые водоросли в целях их уничтожения;
- воздушной защитой, заключающейся в преграждении доступа сине-зеленых водорослей к каким-либо участкам водохранилища;
- использование вирусов, вызывающих гибель сине-зеленых водорослей;
- применение растительноядных рыб.

В настоящее время наиболее распространенным методом борьбы с водорослями в водохранилищах является разведение растительноядных рыб – белого амура, толстолобика и ряда других. Однако радикальным методом является механическое изъятие водорослей с помощью береговых или плавучих установок. В настоящее время наиболее распространенным методом борьбы с водорослями в водохранилищах является разведение растительноядных рыб – белого амура, толстолобика и ряда других. Однако радикальным методом является механиче-

ское изъятие водорослей с помощью береговых или плавучих установок.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАИЛЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ

Лукьянова Т.А.

*Научный руководитель – Ладыженский В.Н., канд. техн. наук,
доцент*

В условиях подпора реки плотиной и образования водохранилища скорость течения уменьшается, поэтому влекомые и взвешенные наносы, переносимые рекой, осаждаются в ложе водохранилища у плотины.

В верхней части водохранилища задерживаются более крупные донные наносы, а мелкие по мере уменьшения скорости течения откладываются в средней и нижней частях с постепенным уменьшением величины фракций до илистых у самой плотины.

В результате происходит постепенное и непрерывное заиление водохранилища. Это влечет за собой уменьшение его полезного объема и не позволяет обеспечить водой потребителей в нужные сроки и в требуемых количествах.

Сроком службы водохранилища считается период, в течение которого происходит заиление мертвого объема водохранилища. Этот период в зависимости от соотношения объемов водохранилища и годового твердого стока может исчисляться десятилетиями.

Эта проблема становится актуальной только по истечению нескольких лет эксплуатации водохранилища, поэтому нужно быть готовыми не только к её предотвращению, но и к ликвидации последствий.

При расчете заиления водохранилищ используют данные мутности, механического состава, расходов воды, параметров водохранилища, объемного веса отложений.

За основу принимаются два фактора заиления водохранилища. Внутренний (автохтонный) – образование осадка непосредственно в самом водохранилище и внешний (аллохтонный) – поступление седиментационного материала с поверхности водосбора.

Количественным выражением механизма заиления и осадкообразования в водохранилище является баланс вещества с учетом таких данных: во-первых, приток наносов из реки и с прилегающих склонов соответственно, продукты размыва берегов и начального ложа, продукты жизнедеятельности растительных и животных организмов, продукты хомогенной седиментации, во-вторых, уравнивая осадконакоп-

ление, сброс взвесей в нижний бьеф гидроузла, изъятие взвесей из водохранилища при заборе воды на хозяйственные нужды, изменение количества взвесей в водохранилище за расчетный период, а также невязка баланса.

Вычисление внешних условий заиления водохранилища основывается на определении потенциальной опасности эрозии под воздействием дождей. Учитываются такие параметры: эродирующая способность дождей, податливость почв эрозии, длина, крутизна склона, коэффициент растительности и севооборота, эффективность противоэрозионных мероприятий.

На основе анализа исследуемых параметров делаем вывод о зависимости заиления водохранилища к срокам его эксплуатации.

Выбираем необходимые мероприятия по предотвращению заиления в зависимости от места строительства плотины (в основном русле или на боковых балках), отвод паводка через боковой канал, устройства в верхнем бьефе поперечных донных галерей, формирование донных водоспусков, расположение прудов в реках выше по течению, создание ёмкостей для сбора наносов, создание щадящего режима и установление агротехники на водосборе

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИИ И ПРИУСАДЕБНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТОВ ПРИГОРОДНЫХ ЗЕЛЕННЫХ ЗОН БОЛЬШИХ ГОРОДОВ УКРАИНЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. ХАРЬКОВА)

Сорочан А.В.

Научный руководитель – Вергелес Ю.И., ст. преподаватель

В связи с интенсивным развитием новых видов рекреационной деятельности, ростом транспортно-временной доступности и уровня туристической инфраструктуры увеличивается антропогенная нагрузка на зеленые зоны больших городов. Высокая степень неорганизованности рекреационного потока и его сезонность приводят к деградации отдельных комплексов и компонентов лесных территорий, т.е. к рекреационной дигрессии, которая характеризуется фрагментацией лесных ландшафтов, уменьшением их биоразнообразия, вытаптыванием и выжиганием растительного покрова, загрязнением отдельных участков территории бытовыми отходами, уплотнением почв, вырубкой деревьев и т.п.

Рекреационная дигрессия воздействует на видовой состав, на средообразующую, средозащитную, санитарно-гигиеническую и дру-

гие полезные функции леса. При усилении рекреационной нагрузки идет активный процесс синантропизации флоры, проявляющийся в изменении видового состава сообществ, вытеснении коренных видов более конкурентоспособными растениями-синантропами. Бывшие естественные фитоценозы трансформируются в синантропные растительные комплексы. В середине 20-го века А.П. Шенников выдвинул положение о том, что в условиях интенсивного вытаптывания на месте различных ассоциаций (даже в разных почвенных условиях) происходит образование сходных травостоев – конвергенция растительных сообществ. С увеличением рекреационной нагрузки уменьшается количество подроста, значительная часть которого угнетена или повреждена, упрощаются состав и структура древостоя, формируются древостой паркового типа, где древесная растительность сильно фрагментирована.

Поэтому при организации эффективной рекреации человека, которая будет оказывать минимальное воздействие на состояние природных экосистем и качество окружающей среды, необходимо учитывать степень рекреационной нагрузки на территории зеленых зон.

Учитывая указанные аспекты, целью данной работы является определение степени изменения природной среды в связи с интенсивным развитием рекреации и с фрагментацией лесных ландшафтов при создании приусадебных территорий.

Объектом исследования рекреационного воздействия выбран Харьковский лесопарк, т.к. он является наибольшей зоной отдыха в г. Харьков и относится ко второй стадии депрессии.



Первый слой тематической карты (2012 г.)

Основная идея при построении целостной стратегической перспективы развития рекреационных территорий состоит в создании тематической карты с помощью геоинформационной системы ArcGis, которая содержит наглядные данные о городе и его пригородной зоне за определенный период времени – 1960-2012 гг.

Карта состоит из пяти слоев (1860-90, 1895, 1938, 1978 гг. и спутниковые снимки), каждый из которых отображает различные типы ландшафтов (рисунок).

Посредством данной тематической карты, будущие поколения студентов и исследователей смогут осуществлять пространственное планирование и прогнозирование развития ландшафтов пригородной зоны г. Харьков во взаимодействии с развитием самого города.

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСЛОКАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВИНОГРАДЕ (НА ПРИМЕРЕ СОРТОВ ШАРДОНЕ И МУСКАТ БЕЛЫЙ)

Максимишина Л.В.

*Научные руководители – Выставная Ю.Ю., ст. преподаватель,
Дрозд Е.Н., канд. сельхоз. наук, доцент*

Экосистемы виноградников очень чувствительны к различного рода загрязнителям, особенно тяжелым металлам (ТМ). Возрастание их содержания в окружающей среде становится серьезной проблемой в экологическом, биологическом и медицинском аспектах. Одной из актуальных проблем современного виноделия Украины является получение экологически чистой винодельческой продукции, обладающей пищевыми и лечебно-профилактическими свойствами. Использование агрохимикатов, загрязнение почв, воды и воздуха на территории виноградников часто становится причиной ухудшения вкусовых характеристик или проявления токсикологических свойств винограда, а как следствие и винных напитков. Целью нашей работы является изучение природно-климатических и антропогенных факторов влияющих на транслокацию ТМ, как потенциально опасных для экосистемы и здоровья человека веществ в отдельных сортах *Vitis vinifera* L. Объектами исследования стали сорта Шардоне и Мускат белый, которые выращиваются в Севастопольском районе Инкермана. Предметом исследования являются процессы транслокации ТМ в системе: атмосфера – вода – почва – виноградное растение.

Для наблюдения за миграцией ТМ в агроэкосистеме виноградника в 2013 году, в течение вегетационного периода были отобраны пробы почвы, корней, лозы, листьев и ягод винограда сортов Шардоне и Мускат белый. Отбор образцов осуществляли с экспериментального участка 2, 16 га. Концентрации ТМ (Zn, Cd, Ni, Co, Fe, Mn, Pb, Cu и Cr) анализировали атомно-адсорбционным методом в сертифицированной лаборатории Харькова. Средние концентрации ТМ в почве исследуе-

мого виноградника представлены в следующем порядке: $Mn > Pb > Zn > Fe > Cu > Ni > Cr > Co > Cd$ (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание ТМ в почве виноградника (мг/кг)

Элемент	Mn	Pb	Zn	Fe	Cu	Co	Cd	Ni	Cr
Среднее значение	10.9	2.38	1.13	0.99	0.86	0.09	0.05	0.45	0.20
С.О.	22.1	0.30	0.14	1.27	0.30	0.13	0.02	0.17	0.19
Региональный фон	22.25	н/д	1.93	1.31	0.36	0.16	н/д	н/д	н/д
н/д – данные отсутствуют; С.О. – стандартное отклонение.									

Результаты исследований показали, что в верхнем слое почвы активно аккумулировалась медь, что связано с применением медного купороса и других, металлосодержащих агрохимикатов, которые применяют на винограднике в качестве фунгицидов. Средние значения Mn, Zn, Fe и Co находятся на уровне регионального фона.

Интенсивность накопления металлов ($K = \text{Скорни} / \text{Спочва}$, где Скорни - концентрация элемента в корнях, мг/кг, а Спочва - концентрация элемента в почве, мг/кг), показала, что исследуемые сорта хорошо аккумулируют из почвы Fe ($K = 50 - 68$), Zn ($K = 8$) и Cu ($K = 7$).

Уровни концентраций ТМ в различных частях исследуемых сортов Шардоне и Мускат белый варьировались в зависимости от органа винограда (корни, лоза, листья и ягоды) и ТМ (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание ТМ в корнях, листьях, лозе и ягодах сортов Шардоне и Мускат белый (мг/кг)

Сорт	Mn	Pb	Zn	Fe	Cu	Co	Cd	Ni	Cr
<i>Корни</i>									
Шардоне	5.28	0.23	8.94	34.6	4.96	0.05	0.01	0.22	0.15
Мускат белый	8.83	0.44	8.89	61.8	6.78	0.02	0.01	0.26	0.24
<i>Лоза</i>									
Шардоне	7.71	0.30	4.15	2.91	1.9	0.05	0.03	0.08	0.09
Мускат белый	9.56	0.06	3.63	2.28	1.79	0.05	0.03	0.14	0.06
<i>Листья</i>									
Шардоне	10.3	0.1	9.6	9.85	10.1	0.17	0.04	0.39	0.07
Мускат белый	14.1	0.1	13.0	8.82	11.6	0.17	0.01	0.19	0.08
<i>Ягоды</i>									
Шардоне	0.99	0.07	0.75	2.74	0.25	0.07	0.69	0.02	0.02
Мускат белый	0.71	0.26	0.62	2.47	0.19	0.04	0.57	0.01	0.04
ПДК	20	0.50	10	50	5	1.0	0.03	0.50	0.20

Сходные закономерности в увеличении порядка концентраций были установлены для Cu, Zn и Ni, где уровень концентрации в корнях (К), листьях (Л), лозе (Лз) и ягодах (Я) представлен в следующем виде: $L > K > Lz > Y$, данный порядок увеличения концентраций наблюдается у обоих исследуемых сортов. Концентрация Cd в ягодах винограда

превышает лимит ПДК для плодово-ягодной продукции, что представляет большую опасность для здоровья человека. Интенсивность накопления ТМ в наземных частях исследуемых сортов была посчитана с помощью коэффициента аккумуляции: $A1 = \text{Слоза/Скорни}$, $A2 = \text{Слистья/Слоза}$ и $A3 = \text{Сягоды/Слоза}$, где С - концентрация металла в корнях, лозе, листьях и ягодах, мг/кг. Fe, Co, Cu, Ni и Zn накапливаются более интенсивно в листьях, чем в ягодах и лозе исследуемых сортов. В лозе накапливается в основном Mn, а накопление Cd в ягодах больше, чем в листьях и лозе сортов Шардоне и Мускат белый.

Таким образом, миграция ТМ в системе «корень – лоза – листья – ягоды» и их накопления является неравномерными в различных системах, и зависят от сорта винограда.

МОНИТОРИНГ СНЕЖНОГО ПОКРОВА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ СВИНЦОМ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ХАРЬКОВА

Гнатенко Ю.И., Фецулова А.В.

Научный руководитель – Выставная Ю.Ю., ст. преподаватель

Снежный покров используется в качестве интегрального показателя загрязненности атмосферы на территориях, характеризующихся наличием устойчивого снежного покрова в течение длительного времени. Аккумулируемые в снежном покрове аэрозоли сохраняются до начала периода снеготаяния и, таким образом, несут в себе значительную сезонную геохимическую информацию. При образовании снежного покрова концентрация загрязняющих веществ в снегу оказывается в 2-3 раза выше, чем в воздухе. Таяние снега приводит к поступлению этих веществ в почву, подземные воды и другие компоненты окружающей среды. Целью работы стало изучение пространственного распределения свинца в снежном покрове на территории г. Харькова и за его пределами (в Харьковской области).

При отборе проб (январь 2013) был использован метод «конверта», когда отбор производится на участке 5х5 м из шурфов по всей высоте снежного покрова – масса смешанной пробы 2 кг и метод «треугольника», когда пробы отбирались в вершинах треугольника размером 10х10х10 м.

Пробы помещались в пластиковую/стеклянную емкость и маркировались. Отобранные пробы были направлены в лабораторию на анализ рН, электропроводности и содержания свинца.

Результаты анализа показали, что рН в снежном покрове изменялись от 5,5 до 8,15 с максимальным значением в районе ПРАО «Харьковский коксовый завод». Электропроводность снежного покрова составила от 18 мкС/см до 190 мкС/см, максимальное значение наблюдалось вблизи ПРАО «Харьковский коксовый завод» в районе г. Харькова. Что может быть связано с поступлением солесодержащих загрязняющих веществ в атмосферу от завода.

Содержание свинца в снежном покрове Харьковской области изменялось от 0,22 мг/л (талого снега) до 2,8 мг/л (талого снега). Максимальные вариации 95 % концентрации свинца наблюдались в районе Диканевских и Безлюдовских очистных сооружений, что говорит о неравномерности его поступления в снежный покров промышленных зон.

Согласно результатам определения критерия Пирсона, максимальная связь была установлена между содержанием свинца и рН.

По результатам полученных данных было определено среднее содержание свинца в Харьковской области (региональный фон), который с учетом влияния урбанизированной территории составил 1,03 мг/л и выше города (условно природный фон) – 0,42 мг/л. Накопление свинца выше условного природного фона наблюдалось в Дергачевском районе на границе с Белгородской областью, в центре г. Харьков, в районе Диканевских и Безлюдовских очистных сооружений и окружающей дороги.

Подводя итог, следует отметить, что в ходе проведенного нами исследования, выявлена тенденция к увеличению содержания свинца в районе промышленной застройки, которая существенно увеличивает антропогенную нагрузку на территорию Харьковской области. Дальнейшие наблюдения за снежным покровом позволят получить дополнительную экологическую информацию про источники загрязнения окружающей среды.

РОДНИКИ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ Г. ХАРЬКОВА

Чистикова А.В., Жидких И.О.

Научные руководители – Выставная Ю.Ю., ст. преподаватель,

Дядин Д.В., ст. преподаватель

В настоящее время родниковые воды используются для водоснабжения во многих населенных пунктах Украины и г. Харьков не исключение. Из литературных источников известно, что в нашем го-

роде родники используются населением уже в течение нескольких столетий.

Актуальность выбранной темы состоит в важности подземных вод для питания рек, для использования подземных вод для бытовых или питьевых потребностей. Также велика их дренирующая роль.

К сожалению, на состояние верхних слоев подземных вод пагубно влияет деятельность человека: изменение рельефа ведет к опасному для зданий подтоплению местности, а выбросы промышленных и сельскохозяйственных предприятий загрязняют водные потоки.

Подземные воды, хотя и лучше защищены от загрязнений, чем поверхностные, но и их качество также ухудшается.

Целью данного исследования является аргументирование возможности использования для питьевых целей воды родников Харькова и составление их атласа.

Объектами выступили известные природные источники города.

Задачи исследования:

- 1) составить физико-географическое описание источников;
- 2) сравнить по химическим показателям родниковую воду в соответствии данным СЭС;
- 3) произвести отбор проб для определения органолептических показателей (запах, вкус и привкус, цветность, прозрачность);
- 4) оценить его экологическое состояние, выработать рекомендации по сохранению родников и улучшению их санитарно – технических условий;
- 5) создать электронное приложение по родникам.

В данной работе использовались следующие методы:

- 1) метод натурного исследования;
- 2) гидрологическое исследование;
- 3) социальный (анкетирование);
- 4) паспортизация родников.

Техническое и санитарно состояние родников г. Харькова варьируется от благоустроенных каптажей до примитивных выводных труб. Однако основным фактором при определении перспективности использования родников для питьевых целей являются их качественные характеристики воды и дебит источников. Имеющиеся в результате сведения позволяют нам говорить о перспективности возможного использования источников для питьевых целей.

ВАЖКІ МЕТАЛИ У ҐРУНТАХ ВИНОГРАДНИКІВ

Вохмяніна А.С.

Наукові керівники – *Дрозд О.М. канд. сільгосп. наук, доцент,*
Виставна Ю.Ю., старший викладач

Виноградарство України – традиційна, найбільш ефективна і високодохідна галузь сільськогосподарського виробництва, що відіграє важливу роль у поповненні коштів державних та місцевих бюджетів.

На сьогоднішній день в Україні промисловим вирощуванням винограду займаються близько 500 сільськогосподарських підприємств різних форм власності. Загальна площа виноградників, які здатні давати промисловий урожай складає 90 тис. га, що зосереджені на півдні (85,4 тис. га) і південному заході нашої країни (4,6 тис. га).

Необхідно відзначити, що виноград, як жодна інша культура, специфічно реагує на умови вирощування, що завжди проявляється на якості кінцевих продуктів – свіжих ягід і вина.

Надходження значних кількостей важких металів (ВМ) техногенного, а також агрогенного характеру охоплює всі компоненти агроландшафтів. Проблемі забруднення ґрунтів важкими металами в останні роки приділяється пильна увага. Для агроландшафтів України було встановлено як кількісні значення вмісту важких металів у ґрунтах і ґрунтоутворюючих породах, так і закономірності їх географічного розподілу. Зрошувані агроландшафти виступають центром більш інтенсивних і потужних потоків речовини і енергії, внаслідок чого міграція та акумуляція ВМ зазнає істотних агрогенних змін, які ще недостатньо вивчені. Також існує нестача інформації про накопичення і шляхи міграції важких металів з води в ґрунт, листя, ягоди і кінцевий продукт – вино.

Метою нашої роботи є дослідження рівнів вмісту, процесів міграції і транс локації важких металів у ґрунтах виноградників України.

Як відомо, основним способом обробітку ґрунту під виноградники є плантажна оранка (глибокий передпосадковий обробіток ґрунту з переміщенням його шарів). Плантаж покращує фізико-хімічні властивості ґрунту і процеси, пов'язані з повітряним, водним і тепловим режимами, пересуванням поживних речовин і діяльністю ґрунтових мікроорганізмів; збільшує водопроникність і вологоємність ґрунту, полегшує проникнення повітря і тепла в нижні шари, забезпечує швидке вбирання води, сприяє кращому використанню атмосферних опадів; створює сприятливі умови для розвитку коренів виноградної лози. Разом з тим, в умовах посиленого техногенного навантаження (зокрема у великих промислових зонах) у карбонатному горизонті ґрунтів може

спостерігатися акумуляція важких металів, іноді вище рівня ГДК, що при застосуванні плантажної оранки може викликати забруднення ґрунтів та рослинницької продукції важкими металами.

Для спостереження за міграцією ВМ в агроекосистемі виноградника в 2013 році, протягом вегетаційного періоду були відібрані проби плантажованого та неплантажованого ґрунту. Відбір зразків здійснювали з експериментальної ділянки 2, 16 га. Концентрації рухомих форм ВМ (Zn, Cd, Ni, Co, Fe, Mn, Pb, Cu і Cr) аналізували атомно-адсорбційним методом в сертифікованій лабораторії Харкова.

Як показали наші дослідження вміст рухомих форм важких металів у плантажованих ґрунтах здебільшого знаходиться на рівні фонових концентрацій і не перевищує ГДК. Сумарний показник забруднення тут складає 5-12, що відповідає допустимій категорії забруднення. Спостерігається певна диференціація ґрунтового профілю плантажованого і неплантажованого ґрунту за вмістом важких металів. Середні концентрації ВМ у плантажованих ґрунтах представлено у наступному порядку: $Mn > Pb > Zn > Fe > Cu > Ni > Cr > Co > Cd$, у неплантажованих ґрунтах (контроль) – $Mn > Pb > Zn > Ni > Cu > Cr > Cd > Co > Fe$.

Результати досліджень показали, що у верхньому шарі ґрунту активно акумулювалася мідь, що пов'язано із застосуванням мідного купоросу та інших металомістких агрохімікатів, які застосовують на винограднику в якості фунгіцидів. Середні значення Mn, Zn, Fe і Co знаходяться на рівні регіонального фону.

Можливими шляхом міграції важких металів у ґрунти виноградника є випадіння з атмосферними опадами і пилом, а також потрапляння зі зрошувальної водою, джерелом якої є р. Чорна. Проте, оцінка якості зрошувальної води за екологічними критеріями (згідно ДСТУ 7286-2012) свідчить про те, що це вода 1 класу – придатна для зрошення, (не є джерелом додаткового надходження важких металів). Натомість зрошувальні води сприяли поступовому вимиванню ВМ з профілю ґрунту плантажованого ґрунту, про що свідчить нижчий вміст рухомих форм більшості важких металів у кореневмістному шарі плантажованих ґрунтів порівняно з тим же шаром ґрунтів контрольного варіанту.

ОЦІНКА СТАНУ ҐРУНТІВ У ЗОНІ ВПЛИВУ ХІМІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Гонтар М.А.

Науковий керівник – Дрозд О.М., канд. сільгосп. наук, доцент

В даний час забруднення навколишнього природного середовища галузями промисловості, що викликає погіршення якості середовища

проживання і завдає шкоди здоров'ю населення, залишається найбільш гострою екологічною проблемою, що має пріоритетне соціально-економічне значення.

Через розмаїття технологічних процесів хімічна промисловість є одним з ключових джерел забруднення навколишнього природного середовища і однією з найважчих для вироблення спільної стратегії зменшення обсягів викидів. Так, підприємствами хімічної галузі в Україні щороку викидається в атмосферне повітря понад 150 тис. т забруднювальних речовин, із них: рідкі та газоподібні викиди – 86,6%, тверді частки – 13,4%. Із загальної кількості пилових викидів, що утворюються на підприємствах хімічної промисловості, близько 1% належить до першого класу небезпеки, 2% – до другого, 23% – до третього, решта 74% – до четвертого класу небезпеки. Особливе місце серед забруднювачів займає дрібнодисперсний пил, який розсіюється на значну відстань від джерел забруднення, має фіброгенні властивості і становить значну екологічну небезпеку як для здоров'я людини, так і навколишнього середовища.

Основним компонентом природного середовища, що несе в собі довготривалу інформацію про техногенний вплив є ґрунт, який одночасно виступає головним фізико-хімічними бар'єром на шляху міграції техногенних елементів. Тривалість перебування техногенних забруднювачів у ґрунті більша, ніж в інших компонентах біосфери. Забруднення ґрунтів має стійко-прогресивний характер. Під впливом потужного техногенного навантаження ґрунти набувають комплексу нових властивостей, значно відрізняючись від ґрунтів фонових ландшафтів.

Об'єктом дослідження є зміни властивостей ґрунтів в районі впливу одного з найбільших підприємств хімічної промисловості в Україні - ПАТ «Сумхімпром».

За 56 років свого існування і роботи ПАТ «Сумхімпром» стало одним з потужних комплексів хімічної промисловості на північному сході країни і одним із стовпів Сумського регіону і, разом з тим, одним з головних джерел забруднення навколишнього природного середовища регіону. Більшість викидів утворюються у великих кількостях і визначають екологічну обстановку в регіоні.

Вивчали ґрунти, вирощувані сільськогосподарські рослини та поверхневі води в зоні впливу досліджуваного підприємства. Для визначення пробних ділянок використовували азимутальний метод за напрямками повітряних потоків (рози вітрів), що передбачає вибір 10-12 ґрунтових зразків за основними напрямками повітряних мас до визначеної фонові зони. Відбір зразків проводили методом квадратів з навітреного і безвітряного боків впливу підприємства за нерегулярною

сіткою з географічною прив'язкою за допомогою навігатора GPS на віддаленості 1, 3, 5, 10 км від об'єкту за обома напрямками.

Дослідженнями встановлено, що вміст рухомих форм важких металів у досліджуваних ґрунтах на перевищує встановлених ГДК, проте спостерігається значне перевищення фонових концентрацій за окремими елементами на різних ділянках землекористування на усіх точках відбору проб. Так, здебільшого перевищення спостерігається за елементами Pb, Co, Zn, Fe, Cr (здебільшого перевищення становлять 1,5-5 рівнів фонового вмісту). Виявлено тенденцію дещо нижчого вмісту рухомих форм ВМ на щойно зораних ділянках (поле, присадибна ділянка), що пояснюється деяким перерозподілом елементів у процесі механічного обробітку. Натомість лісосмуги відіграють роль геохімічних бар'єрів і тут спостерігається перевищення фонового вмісту за усіма досліджуваними елементами. Найбільші перевищення за Co, Zn, Fe, Cr – у 5-10 разів.

З рослин дослідженнями було охоплено овочеві, кормові та зернові культури, які вирощувались даних умовах. Проведена оцінка якості сільськогосподарських рослин показала, що вміст усіх ВМ у зерні, коренеплодах, зеленій масі кормових культур, лучної та лісової рослинності значно перевищує ГДК. Так, звертають увагу максимальні концентрації Ni, Co та Fe в лісовій рослинності – вони вищують ГДК у 5-10 разів. Такий високий вміст елементів може бути пов'язаний саме з тим, що на одиницю маси рослин в початковий період вегетації кобальту й заліза приходить більше, ніж у більш пізні строки, хоча їх надходження в рослини не припиняється протягом усього вегетаційного періоду, можливо ці особливості властиві й нікелю. Вміст ВМ у зернових культурах більш істотно відображує екологічні умови в яких вирощувались рослини, перевищення ГДК спостерігається за Pb, Cd, Fe, Cr.

СТВОРЕННЯ ЕКОПАРКОВКИ У ЛЕНІНСЬКОМУ РАЙОНІ МІСТА ХАРКІВ

Тишковець А.В.

Науковий керівник – Катков М.В., канд. техн. наук, доцент

Сучасний світ, судячи із своєї тенденції до зростання, все більше обертає свою увагу на екологію. Тепер такий вельми амбіційний прєкт, який прийшов до нас з закордону має особливу важливість. У Європі подібні стоянки давно стали звичним явищем. Росія такі екологічні урбаністичні іновачії почала впроваджувати ще в середині 2000х років. Одні з екологічних парковок з'явилися у Москві, а потім почали поши-

рюватися в регіонах. Пізніше цей проект визнала перспективним і Україна. В Харкові, Тернополі, Києві та Вінниці офіційно презентовані перші екопарковки. Особливо цінують такі парковки міста і регіони з розвинутою промисловістю, великою кількістю населення і складною екологічною ситуацією. Такі як, наприклад, Республіка Татарстан ті інші. Проект спрямований на створення екопарковки біля нещодавно побудованого супермаркету РОСТ в Ленінському районі міста Харкова. Район біля супермаркету характерний щільною житловою забудовою, тут знаходиться завантажена автомобільна дорога, по якій рухається велика кількість машин. Це створює велику запиленість і концентрацію викидів забруднюючих речовин від автомобілів. Супермаркет недавно відкрився для відвідувачів, а стоянка для машин ще не облаштована. У зв'язку з вище переліченим пропонується облаштування екопарковки біля супермаркету, яка допоможе одночасно впоратися з нестачею місць для паркування, а також зменшити запиленість вулиці і частково поглинути вихлопи, що виділяються при запаленні. Також вони допоможуть додатково озеленити місто.

Екопарковка – територія для паркування транспортних засобів, засіяна газонною травою і укріплена газонними решітками, яка запобігає пошкодження кореневої системи рослин автомобільними шинами, зберігаючи естетичний вигляд ділянки.

Підсумовуючи досвід європейських країн, ми виносимо пропозицію організації екопарковки, яка спочатку з'явиться біля супермаркету, а потім буде розповсюджуватись і на внутрішніх дворових територіях. Зелені парковки є відмінним рішенням проблеми безладного скупчення автотранспорту та запилення великих міст. Експлуатований газон являє собою облаштовану територію, що має приємний вигляд, і водночас, що несе важливе призначення. Поєднання естетичності і практичності – це одне з найголовніших переваг екопарковок.

КОМПЛЕКСНА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА НЕОБЛАШТОВАНИХ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Засядько Є.В.

*Наукові керівники – Чернікова О.Ю., ст. викладач,
Абашина К.О., ст. викладач*

Приріст міського населення, зміна структури споживання і розвиток промисловості призводить до значного збільшення кількості побутових і промислових відходів у населених пунктах України. Біль-

ше 95 % побутових відходів , які утворюються в населених пунктах заховуються на сміттєзвалищах і полігонах.

Основна кількість об'єктів, які використовують для захоронення побутових відходів в Україні – необладнані звалища невеликих населених пунктів. Ці об'єкти формувалися наприкінці 60- х років ХХ століття, при їх проектуванні та будівництві не були передбачені інженерні заходи щодо захисту підземних вод, ґрунтів та інших компонентів навколишнього середовища, що призвело до відсутності екологічно безпечного розміщення побутових відходів. При цьому, формування необладнаних звалищ при безконтрольному розміщенні побутових відходів відноситься до стихійних антропогенним чинникам. Таким чином, майже безконтрольне виникнення необладнаних звалищ для розміщення побутових відходів стає потужним антропогенним чинником.

Проблеми, що виникають при експлуатації даних об'єктів, пов'язані в першу чергу з технічними, організаційними та економічними чинниками. До них відносяться низький рівень охоплення населення послугами з вивезення побутових відходів та низький рівень надання цих послуг, особливо в сільській місцевості, відсутність можливості для невеликих населених пунктів щодо проведення реконструкції, рекультивації або технічного переоснащення звалищ, що в свою чергу пов'язано з низькими тарифами , незацікавленістю інвесторів, тощо.

Відомо, що експлуатація даних об'єктів є причиною виникнення багатьох екологічних проблем і призводить до неконтрольованого накопичення побутових відходів на численних локальних необладнаних звалищах, які негативно впливають на навколишнє середовище в цілому.

У районах розміщення необладнаних звалищ для захоронення твердих побутових відходів виявляється складний характер забруднення різних компонентів ландшафту і геологічного середовища, пов'язаний з різноманітними процесами переносу забруднювачів та особливостями геолого-гідрогеологічного будови конкретної території розміщення цих об'єктів. Кожен з цих об'єктів вимагає проведення оцінки впливу на природні системи і здоров'я населення. За даними Міністерства житлово-комунального господарства станом на початок 2013 року більше 3 тисяч звалищ в Україні вимагає проведення санації, близько 2,7 тисяч – паспортизації.

При оцінці впливу необлаштованих сміттєзвалищ на навколишнє середовище необхідно враховувати кількість фільтрату та біогазу, що утворюються в товщі відходів. Ступінь небезпеки забруднення визначається геолого-гідрогеологічними і ландшафтними умовами терито-

рії, характером забруднюючих речовин, їх концентраціями, а також розмірами самого джерела забруднення.

Необхідно провести аналіз проблем і збір вихідних даних для проведення еколого-економічної оцінки необладнаних звалищ твердих побутових відходів на прикладі об'єктів, розташованих на території Харківської області. Дана робота має бути проведена з метою виконання короткострокових і довгострокових прогнозів змін стану навколишнього середовища на території області з урахуванням впливу даних об'єктів. На теперішній час є нагальна потреба в розробці комплексу пропозицій, спрямованих на вирішення екологічних, економічних і соціальних проблем, що виникають у населених пунктах регіону внаслідок експлуатації необладнаних звалищ твердих побутових відходів.

Розробка таких пропозицій та їх подальше впровадження дасть змогу не тільки покращити санітарно-гігієнічну ситуацію в населених пунктах, попередити поширення забруднення ґрунтів, підземних та поверхневих вод фільтратом, а також в перспективі використати біогаз для господарських потреб.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ОТСТОЙНИКОВ

Пузач М.С.

Научный руководитель – Айрапетян Т.С., канд. техн. наук, доцент

Для интенсификации процессов осветления воды путем повышения эффективности работы горизонтальных отстойников существуют следующие способы:

- увеличение гидравлической крупности коагулируемой взвеси;
- уменьшение горизонтальной скорости потока;
- конструктивные методы и решения.

К числу наиболее распространенных методов, интенсифицирующих процессы хлопьеобразования при осветлении воды в горизонтальных отстойниках, можно отнести следующие:

- способы интенсификации коагуляции, требующие внесения в воду дополнительных реагентов (флокулянтов, окислителей, замутнителей, регуляторов рН воды);
- технологические способы (улучшение условий смешения реагента с водой и перемешивание в камерах хлопьеобразования, рациональный ввод реагента в воду);
- улучшение гидравлических условий коагуляции.

При очистке вод, содержащих значительное количество гуминовых взвесей, для ускорения процесса обесцвечивания следует приме-

нять предварительное хлорирование, а затем коагуляцию. Опыты показали, что хлорирование большими дозами хлора вызывает резкое понижение цветности воды и уменьшение расхода коагулянта. Вследствие окисления гидроксильных групп при хлорировании образуются более гидрофобные карбонильные группы. Этим обуславливается снижение защитного действия гуминовых веществ, присутствующих в природных водах. В этом положительная роль перехлорирования в процессах осветления и обесцвечивания коагулянтами.

К одному из методов интенсификации коагуляции относится метод, связанный с внесением в обрабатываемую воду минеральных замутнителей. Частицы искусственных замутнителей выполняют роль дополнительных центров конденсации продуктов гидролиза, способствуя ускорению коагуляции примесей при очистке маломутных вод.

Кроме того, при замутнении обрабатываемой воды происходит утяжеление хлопьев коагулированной взвеси, увеличение их гидравлической крупности. Частицы замутнителя могут сорбировать растворенные примеси, что способствует увеличению глубины очистки воды, или сорбировать ионы, определяющие степень устойчивости зелей, что облегчает условия коагуляции.

Одним из наиболее эффективных методов ускорения процесса коагуляции является применение смеси коагулянтов. При этом усиливается действие одного коагулянта за счет прибавления другого. Такое явление происходит при употреблении смеси $Al_2(SO_4)_3$ и $FeCl_3$ в соотношении 1:1, 1:2, 2:1, а также каждого из этих коагулянтов с силикатом натрия.

Большое значение в повышении эффективности процесса осветления воды имеет выбор более совершенной технологической схемы ввода реагентов в обрабатываемую воду, а именно:

- концентрированное (раздельное) коагулирование;
- фракционное (дробное) коагулирование;
- раздельное коагулирование;
- прерывистое коагулирование воды;

Анализ существующих методов повышения эффективности работы горизонтальных водопроводных отстойников показывает, что весьма актуальным является разработка новых, более эффективных как по капитальным, так и по эксплуатационным затратам методов, которые позволяют повысить эффективность осаждения взвеси в горизонтальных отстойниках, улучшить качество осветляемой воды, снизить расходы реагентов, уменьшить габариты отдельных сооружений реагентного хозяйства и снизить себестоимость осветленной воды.

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ В СИСТЕМАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Овсяник Д.Ю.

Науковий керівник – Дядюн С.В., канд. техн. наук, доцент

Одним із засобів підвищення надійності і ефективності функціонування трубопровідних транспортних систем є застосування альтернативних методів, які засновані на зниженні (чи, принаймні, на не збільшенні) навантаження основних трубопровідних транспортних систем за рахунок застосування різних альтернативних рішень: використання іншого виду транспорту; розвиток локальних систем видобутку і використання цільового продукту; будівництво заводів з переробки цільового продукту недалеко від родовищ (для нафтової та газової промисловості); будівництво та підключення до трубопровідних транспортних систем резервуарів і газосховищ, демпфуючих пікові навантаження і стабілізуючих транспортні потоки цільового продукту і т.д.

Іншими словами, для зниження пікових навантажень в трубопровідних транспортних системах пропонується використовувати альтернативну стратегію, в якій стратегія централізованого і монотехнічного постачання споживача цільовим продуктом замінюється стратегією децентралізованого та мультитехнічного постачання. Крім того, використання альтернативних підходів має і самостійне значення як альтернатива сучасним трубопровідним транспортним системам, оскільки вони не вимагають великих витрат при будівництві і більше економічні в експлуатації.

Використання альтернативної стратегії постачання цільовим продуктом дозволяє підвищити надійність функціонування централізованих трубопровідних транспортних систем за рахунок зниження пропускної здатності цих систем при пікових навантаженнях (скорочення зносу і виходу з ладу обладнання), а також знизити собівартість цільового продукту.

Останнє особливо актуально в даний час для України у зв'язку з різким зростанням вартості електроенергії і, як наслідок, більшості з цільових продуктів (вода, газ, тепло, водовідведення і т.д.)

У зв'язку з інтенсивною урбанізацією нашої планети, погіршенням соціально-економічного становища населення та екологічних умов навколишнього середовища і ряду інших чинників відбулася переоцінка стратегічних напрямків раціональної експлуатації та розвитку систем водопостачання та водовідведення: класичні регіональні системи водопостачання і каналізації стали дуже складними і дорогими в експлуатації і мають тенденцію до ще більшого ускладнення. Тому засто-

сування альтернативних підходів у водопостачанні та водовідведенні в даний час вельми актуально.

В докладі проводиться аналіз основних методів альтернативної стратегії на прикладі систем водопостачання та водовідведення. Також розглянуто альтернативні стратегії дощового водовідведення, автомобільних доріг з резервуарною структурою, альтернативні методи підземного захоронення стічних вод, підготовки промислових вод, підземних джерел водопостачання, опріснення води та ін.

У даний час вже розроблені технології, засновані на цих принципах. Вони становлять альтернативу мереж в класичному сенсі. Саме ці технології називають «альтернативними методами». Технічні рішення альтернативних методів численні і різноманітні: шосе з резервуарної структурою; шахта проникнення; траншеї, канали і зв'язки; стічні даху; басейни наповнення, сухі або з водою; цистерни вздовж стоків та ін. Вони застосовані як в нових зонах урбанізації, так і в старих центрах міст. Хоча принципово ці методи виступають проти класичних мереж, тим не менш, вони можуть служити доповненням для останніх, роблячи вплив, як на кількісні, так і на якісні показники потоків.

В докладі в якості альтернативи для систем водовідведення розглянуті альтернативні методи водовідведення дощових стоків, поховання стічних вод. В якості альтернативи для систем водопостачання розглянуті підземні джерела водопостачання і проблеми опріснення води.

Альтернативні методи мають ряд переваг: вони нерідко менш обтяжливі, ніж традиційні рішення, або при еквівалентній вартості пропонують більш надійний захист від різних позаштатних ситуацій (деконцентрація потоків, зменшення ризику затоплення і т.д.); вони можуть, крім свого основного завдання, вирішувати додаткові. Наприклад, використання сплетінь неглибоких каналів на ділянках з зеленими насадженнями, з одного боку, знижує інтенсивність скидання зливових стоків, а з іншого, сприяє зрошенню.

Альтернативні методи для очищення дощових стоків мають деякі особливості, які гальмують їх використання: вони «нові», тому не перевірені часом і вимагають додаткових витрат на освоєння та впровадження; вони складні, оскільки можуть приймати різні форми залежно від землеустрою зони, в якій вони застосовуються; вони багатофункціональні, так як деякі з них можуть, крім гідравлічної функції, забезпечувати і інші функції. Наприклад, шосе є резервуарною структурою, яка забезпечує рух автотранспорту і одночасно зберігає воду; вони можуть вимагати особливих форм фінансування на їх створення та функціонування (аж до фінансування приватними фірмами та особа-

ми) та спеціального технічного обслуговування в процесі тривалої експлуатації. Якщо додати, що в нашому повсякденному житті ми рідко стикаємося з інформацією, що висвітлює ці альтернативні технології, а також враховуючи відсутність організацій, які їх можуть пропонувати і здатні реалізовувати, то стає зрозумілим, чому вони ще не отримали належної уваги і не знайшли застосування.

Таким чином, використання альтернативних методів є одним із засобів підвищення надійності та ефективності функціонування систем водопостачання та водовідведення, оскільки вони засновані на зниженні їх завантаження за рахунок використання різних альтернативних рішень та передових технологій.

ПРИМЕНЕНИЕ ЧАСТОТНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА НАСОСНЫХ УСТАНОВКАХ

Пурик О.А.

Научный руководитель – Сорокина Е.Б., канд. техн. наук, доцент

Электродвигатели бывают постоянного тока и переменного (так называемые асинхронные двигатели). Достоинством двигателя постоянного тока является простота регулирования частоты вращения: чем меньше ток, тем тише вращение, и наоборот. Но, несмотря на простоту системы регулирования скорости двигателя постоянного тока, слабым местом такого электропривода является сам электродвигатель. Он дорог и ненадежен. При работе происходит искрение щеток, под воздействием электроэрозии изнашивается коллектор. Такой электродвигатель не может использоваться в запыленной и взрывоопасной среде.

Асинхронные электродвигатели превосходят двигатели постоянного тока по многим параметрам: они просты по устройству и надежны, так как не имеют подвижных контактов. Они имеют меньшие по сравнению с двигателями постоянного тока размеры, массу и стоимость при той же мощности. Асинхронные двигатели просты в изготовлении и эксплуатации. Но, несмотря на эти достоинства, у них есть один основной недостаток – сложность регулирования их скорости традиционными методами (изменением питающего напряжения, введением дополнительных сопротивлений в цепь обмоток).

В решении этих проблем помогает принцип частотного регулирования, теория которого была разработана еще в тридцатые годы прошлого века. На практике осуществить частотное регулирование удалось гораздо позже. Только недавние технологические разработки, например, появление тиристоров и транзисторов нового поколения,

высокопроизводительных микропроцессорных систем управления, позволили различным фирмам Европы, США и Японии создать современные преобразователи частоты доступной стоимости, что сделало их не только просто рентабельными, но и экономически выгодными.

Не упоминая технические подробности и формулы, принцип работы частотного преобразователя можно пояснить вначале выпрямлением, далее фильтрацией, а затем преобразованием выпрямленного напряжения в трехфазное переменное напряжение нужной частоты и амплитуды, которое прикладывается к обмоткам статора электродвигателя. Последний процесс управляем, что позволяет выполнить любую задачу, требуемую от привода.

Применение регулируемого электропривода позволяет получать новые качества систем и объектов плюс дает весомый энергосберегающий эффект. Значительная экономия электроэнергии обеспечивается за счет регулирования какого-либо технологического параметра. Если это транспортер или конвейер, то можно регулировать скорость его движения. Если это насос или вентилятор, можно поддерживать давление или регулировать производительность. Если это станок, то можно плавно регулировать скорость подачи или главного движения.

Особый экономический эффект от использования преобразователей частоты дает применение частотного регулирования на объектах, обеспечивающих транспортировку жидкостей.

До сих пор самым распространённым способом регулирования производительности таких объектов является использование задвижек или регулирующих клапанов, но при дросселировании поток вещества, сдерживаемый задвижкой или клапаном, не совершает полезной работы, а потому потребление мощности остается неизменным. Применение же регулируемого электропривода насоса или вентилятора позволяет задать необходимое давление или расход, что обеспечит не только экономию электроэнергии, но и снизит потери транспортируемого вещества.

Регулирование частоты вращения электродвигателя насоса обеспечивает поддержание давления в системе водоснабжения при переменном расходе, а также предотвращение гидроударов и провалов давлений. Появляется возможность значительно снизить расход электроэнергии и воды на насосных станциях, обеспечить более высокий уровень автоматизации процессов, значительно повысить общее время службы электродвигателей, труб и других составляющих системы.

Устройство частотного регулирования (которое также называется инвертором) неразрывно связано с электродвигателем и позволяет плавно, бесступенчато, без скачков мощности регулировать обороты

вращения вала электродвигателя насоса в единицу времени. Частотное регулирование повышает совокупную стоимость насосной установки, однако при его использовании значительно снижаются расходы на эксплуатацию и ремонт, что позволяет быстро окупить приобретение. Как показывает практика, применение частотного регулирования окупается обычно в срок до пяти лет, но чаще быстрее – 2-3 года, бывает и один год.

Также можно отметить, что частотное регулирование обеспечивает энергосбережение только там, где необходимо регулирование. Большое заблуждение считать, что, установив на любой двигатель частотный преобразователь, можно получить энергосберегающий эффект. Если нет регулирования, то частотный преобразователь будет обеспечивать лишь мягкий пуск электродвигателя, что тоже очень хорошо и дает некоторую экономию, но для этой задачи можно использовать несколько иное, более дешевое оборудование.

Поэтому целесообразность использования частотного управления необходимо предварительно подтвердить технико-экономическим расчетом, так как частотный преобразователь при достаточной доступности цен до сих пор имеет достаточно высокую стоимость.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ХЛОРИРОВАНИЯ

Скуратовская В.А.

Научный руководитель – Благодарная Г.И., канд. техн. наук, доцент

Проблема обеспечения населения доброкачественной питьевой водой становится все более актуальной с гигиенической, научно-технической и социальной точки зрения. Это вызвано растущим дефицитом воды питьевого качества, интенсивным химическим и бактериологическим загрязнением источников питьевого водоснабжения и недостаточно высокая эффективность водоочистных технологий, а также изношенность разводящих сетей. Что приводит к опасности для здоровья населения, вызывая высокий уровень заболеваемости кишечными инфекциями, гепатитом, а также способствует возрастанию риска воздействия канцерогенных и мутагенных факторов на организм человека. Особую значимость приобретают вопросы обеззараживания и консервации питьевой воды. В последние годы появляется масса реагентов и технологий, интенсифицирующих процесс водоподготовки и повышающих барьерную роль водопроводных сооружений (коагулянты, флокулянты, сорбенты). Однако в качестве дезинфицирующих реагентов по-прежнему продолжают использоваться соедине-

ния хлора (жидкий хлор, хлорная известь, гипохлориты кальция и др.). Длительное успешное применение для обеззараживания хлора объясняется достаточно высокой его эффективностью в отношении санитарно-показательной, условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Однако, в результате исследований, проведенных в последние годы А.М. Войтенко и соавт., D. Alitchkow, и др., выявлено возникновение хлоррезистентных форм бактерий. После всех стадий очистки и обеззараживания на водопроводных станциях в питьевой воде сохраняются условно-патогенные бактерии, простейшие, микроводоросли, грибы и вирусы.

Исходя из этого, состояние проблемы микробного загрязнения питьевой воды следует рассматривать, прежде всего, с точки зрения нерешенности поставленной задачи ее деконтаминации, как главного условия обеспечения эпидемической безопасности населения.

Другой гигиенически значимый аспект применения хлорсодержащих реагентов для обеззараживания питьевой воды связан с образованием токсичных побочных продуктов, способных оказывать мутагенный, канцерогенный и ряд других неблагоприятных эффектов.

В связи с этим актуальность поиска и внедрения более эффективных и менее опасных для здоровья населения дезинфицирующих агентов в подготовке питьевой воды приобретает серьезное практическое значение и, прежде всего, для городов-мегаполисов с их многомиллионным населением.

Уменьшение концентраций побочных продуктов хлорирования требует нестандартных решений очистки воды на первичном этапе водоподготовки.

Цель исследования – анализ, гигиеническое обоснование и оценка эффективности применения комбинированных методов хлорирования воды, т. е. обработка воды хлором совместно с другими бактерицидными препаратами может применяться для усиления действия хлора или фиксации его в воде на более длительный срок. А также ведет к снижению концентрации доз хлора для обеззараживания воды. Комбинированные методы хлорирования используются не только для обработки больших количеств воды на стационарных водопроводах, но и как индивидуальные средства обеззараживания воды. В результате исследования рассмотреть такие методы как, хлорирование с манганированием, озонированием, УФ облучением, а также хлорирование с аммонизацией.

СНИЖЕНИЕ КАНЦЕРОГЕННЫХ ПРИМЕСЕЙ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

Старагина Т.В.

Научный руководитель – Благодарная Г.И., канд. техн. наук, доцент

В настоящее время все чаще возникают качественные изменения природных и питьевых вод. Анализ состояния питьевого водоснабжения показал несоответствие экологическим требованиям. Обнаружены аварийное состояние многих сооружений, неудовлетворительный уровень потребления, а также высокие дозы хлора. Последнее является критической проблемой для Украины т.к. хлорирование остается наиболее популярным методом обеззараживания. На данном этапе водоподготовки образуются токсические летучие галогенсодержащие соединения (ЛГС), в основном производные метана – тригалогенметаны (ТГМ). В смеси ТГМ больше всего содержится хлороформа. Наличие данных примесей свидетельствует о присутствии гумусовых веществ – полифункциональных соединениях циклического строения. Главной причиной образования хлорорганических соединений является окисление хлором содержащихся в природной воде органических гуминовых и фульвокислот, а также водорослевых метаболитов. Многие страны практически ограничивают содержание хлорорганических соединений в составе питьевой воды соответствующими государственными нормативами, жестко регламентирующие допустимые концентрации хлор органических соединений. Наиболее интенсивно образование ЛГС происходит при хлорировании на ранних стадиях обработки воды – прехлорировании. Отказ от предварительного хлорирования или значительное сокращение его доз является основным способом решения проблемы. Но и при хлорировании очищенных вод – постхлорировании – образование ХОС не исключено, поскольку даже очистка до питьевого стандарта не гарантирует полного извлечения из воды органических веществ.

Следовательно, для решения данной проблемы нужно применить комплекс мероприятий. Основными из них являются:

- уменьшение времени контакта неочищенной воды с хлором;
- дробное хлорирование, в этом случае хлор частично вводится перед смесителем воды с реагентами, частично перед фильтрами;
- применение хлорирования связным хлором, имеющим значительно меньшую реакционную способность;
- использование активированных растворов реагентов.

Мероприятия следует корректно применять в зависимости от существующих условий. Возможно, для некоторых станций водоподго-

товки вышеперечисленных мероприятий будет достаточно для усовершенствования схемы обеззараживания. Но некоторые традиционные технологии необходимо подвергнуть более прогрессивному улучшению. Например, первый способ, установка камеры предварительной биологической очистки с микроорганизмами в виде трубчатых элементов для осветления. Корпус оснащен системой распределения очищаемой воды, блоки с загрузкой расположены к стенкам, аэраторы в центре блоков. То часть органики удалиться еще в начале технологической схемы.

Второй способ - это создание биореактора. Сущность предлагаемого способа состоит в совместной очистке с помощью бактерий в анодной камере электролизера и электролизного процесса в том же объеме воды при пропускании через 1 л воды электрического тока силой 0,03 А·ч в течение 2 ч. Очистка воды от органических примесей проводится за счет окисления выделяющимся при электролизе кислородом и биологической очистки иммобилизованными бактериями. Кроме того, необходимый для жизнедеятельности микроорганизмов кислород образуется также за счет электролиза. При этом отпадает необходимость в принудительной подаче воздуха компрессором. Таким образом, предложенный способ является более эффективным за счет осуществления совмещенного метода очистки природных вод от органических примесей: кислородом, образующимся при электролизе и биологической, иммобилизованными бактериями.

Обеспечение качественной питьевой водой является глубокой и сложной проблемой. Для того, что бы в ней разобраться, необходимы комплексные исследования выявления причин и анализ их решений.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СООРУЖЕНИЙ ПО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЮ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД

Стригуновская Е. С.

Научный руководитель – Душкин С. С., д-р техн. наук, профессор

В различных областях промышленности и в коммунальном хозяйстве в последнее время получает распространение обработка воды методом электрохимической активации (ЭХА). Явление электрохимической активации было открыто в 1975 году В.М. Бахиром. Сущность явления электрохимической активации состоит в том, что разбавленные растворы минеральных солей (к ним относится и обычная питьевая вода) в результате анодной или катодной (униполярной) обработки в диафрагменном электрохимическом реакторе переходят в метастабильное состояние, характеризующееся аномальной физико-

химической активностью, которая постепенно убывает во времени (релаксируют). Именно в период релаксации ЭХА-среды проявляют свои главные технологические качества. Так, например, наблюдается существенное изменение окислительно-восстановительного потенциала, связанного с активностью электронов в воде, электропроводности, рН и других параметров, благодаря чему достигаются нормативные требования по микробиологическим показателям при обеззараживании воды.

Данный метод использует как альтернативный, так и в качестве дополнения к традиционным методам дезинфекции, так как является абсолютно безопасным и эффективным. В качестве реагента применяется электрохимически активированный раствор анолита, который получают из слабоминерализованного водного раствора хлорида натрия (около 5 г/л). Данный реагент обладает рядом преимуществ перед традиционными методами, применяемыми для обеззараживания в ВКХ:

- возможность получения на месте применения из раствора поваренной соли;
- безопасность для человека (анолиту присвоен 4 класс опасности);
- ослабление с течением времени окислительных свойств;
- комплексное воздействие обеззараживающих элементов. В комплекс входят традиционные соединения хлора, озон, а также другие окислители, получение которых в воде химическим способом невозможно;
- в процессе активации не происходит загрязнение воды посторонними веществами, так как получение анолита происходит исключительно благодаря обмену электронами между раствором и электродом.

Вывод: Метод электрохимической активации является одним из перспективных методов обеззараживания воды. В связи с этим можно считать, что есть необходимость в определении наиболее оптимальных показателей качества воды, подвергаемой обеззараживанию с помощью электрохимически активированного раствора анолита, а также разработке методики подбора необходимой исходной концентрации раствора анолита по активному хлору для достижения необходимого эффекта обеззараживания при различных показателях исходной воды.

МЕТОДЫ ПОДАВЛЕНИЯ НИТЧАТОГО ВСПУХАНИЯ АКТИВНОГО ИЛА

Иваненко И.О.

Научный руководитель – Шевченко Т.А., канд. техн. наук, доцент

Нитчатое вспухание активного ила является одним из самых распространенных нарушений в работе сооружений биологической очистки во всем мире. В результате вспухания наблюдается избыточный вынос взвешенных веществ из вторичных отстойников, значительное ухудшение качества биологической очистки сточных вод и загрязнение водоемов. В следствии, руководители очистных сооружений должны оплатить значительные штрафы за нанесенный ущерб экосистеме.

Нитчатое вспухание ила – это увеличение его объема при сохранении или даже при резком сокращении биомассы по причине разрастания организмов с нитчатой структурой (хламидобактерий, цианобактерий и гифомицетов). Нитчатое вспухание приводит к потерям биомассы ила. Патология обусловлена угнетением и гибелью флокулообразующих бактерий в активном иле, процветанием на освободившемся трофическом пространстве нитчатых организмов, более устойчивых к неблагоприятным условиям.

Главной причиной вспухания активного ила является длительное и интенсивное стрессирование активного ила при воздействии токсических веществ. Вспухший активный ил характеризуется высокими значениями илового индекса. Если в обычном активном иле этот индекс ≤ 150 мл/г, то во вспухшем активном иле значение этого показателя > 600 мл/г.

Нитчатые организмы в активном иле нельзя рассматривать, как только нежелательные. Все они, кроме грибов, способны удовлетворительно очищать сточные воды. Однако нитчатая структура этих организмов не позволяет им удовлетворительно осаждаться и удерживаться во вторичных отстойниках, и они выносятся с очищенной водой. В мире наблюдается тенденция сбрасывать на сооружения биологической очистки смеси производственных токсикантов, устойчивых к биохимическому окислению. Если такой процесс будет продолжаться, то единственными организмами в активном иле останутся нитчатые. А для их удержания в сооружениях, вторичные отстойники будут заменять мембранными модулями, что сможет обеспечить полное удержание нитчатых микроорганизмов в реакторе, это позволит получить достаточно высокое качество очищенной воды.

Основные причины, вызывающие вспухание ила:

1. Токсичные сточные воды (металлы, нефтепродукты и пр.) или наличие трудноокисляемых биологическим способом веществ и высокомолекулярных соединений (смолы карбамидоформальдегидные, фенолы и пр.).

2. Высокие нагрузки на активный ил по углеродсодержащей органике.

3. Голодание ила. Дефицит углеродсодержащей органики.

4. Недостаток биогенных питательных веществ в сточных водах.

5. Сточные воды, содержащие сульфиды и другие восстановленные соединения серы.

6. Сточные воды с pH менее 5,0.

Широко распространенное применение для борьбы с нитчатым вздутием убивающих микрофлору средств – хлорной извести, карболовой кислоты не дает надежного положительного эффекта, поскольку при этом невозможно избирательно уничтожить нитчатых бактерий, страдает весь биоценоз активного ила, что нарушает его окислительную мощность и подавляет весь процесс очистки на 2 - 4 недели. Кроме того, в результате хлорирования активного ила резко возрастает токсичность очищенной воды.

Хлорирование не может дать эффективного результата, поскольку не устраняет основные причины, вызывающие вздувание ила. Под воздействием хлора нитчатые бактерии погибают, однако главная причина, вызывающая вздувание, сохраняется или может периодически возобновлять действие, вздувание регулярно повторяется или постоянно присутствует на сооружениях биологической очистки. Таким образом, борьба с последствием, а не с причинами, вызывающими вздувание, не может принести положительных результатов.

При избыточном поступлении и накоплении в активном иле токсических веществ в целях оперативной диагностики и предотвращения разрушения ила обоснован алгоритм комплексной оценки происходящих нарушений в процессе очистки (химический анализ активного ила из аэротенков, биотестирование сточных вод по основным этапам очистки и локальных стоков от промышленных предприятий, мониторинг видового состава сообщества активного ила).

Определены перспективные технологические методы управления функционированием нитчатой микрофлоры путем регулирования уровня растворенного кислорода в культивируемой среде и величины нагрузок по органическим загрязнениям на активный ил.

ОБРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

Лысенко Н.С.

Научный руководитель – Шевченко Т.А., канд. техн. наук, доцент

Цель обработки осадков заключается в их подготовке к утилизации или ликвидации (уничтожению или захоронению). Обработка предусматривает максимальное уменьшение объемов, а иногда и массы осадков, для чего производится их обезвоживание. Кроме того, органические осадки, обладающие способностью к загниванию, должны стабилизироваться.

Технологические процессы обработки осадков сточных вод можно разделить на следующие основные стадии: уплотнение (сгущение), стабилизация органической части, кондиционирование, обезвоживание, термическая обработка, утилизация ценных продуктов или ликвидация осадков.

Уплотнение осадков сточных вод является первичной стадией их обработки и предназначено для уменьшения их объемов. Наиболее распространены гравитационный и флотационный методы уплотнения. Гравитационное уплотнение осуществляется в отстойниках-уплотнителях; флотационное – в установках напорной флотации. Применяется также центробежное уплотнение осадков в циклонах и центрифугах. Перспективно вибрационное уплотнение путем фильтрования осадка сточных вод через фильтрующие перегородки или с помощью погруженных в осадок вибрационных устройств.

Стабилизация осадков используется для разрушения биологически разлагаемой части органического вещества, что предотвращает загнивание осадков при длительном хранении на открытом воздухе (сушка на иловых площадках, использование в качестве сельскохозяйственных удобрений и т.п.).

Стабилизация или минерализация органического вещества осадка может осуществляться в анаэробных условиях (метановое брожение) и в аэробных условиях. Для стабилизации осадков промышленных сточных вод применяют, в основном, аэробную стабилизацию – длительное аэрирование осадков в сооружениях типа аэротенков, в результате чего происходит распад основной части биологически разлагаемых веществ, подверженных гниению. Период аэробной стабилизации при температуре 20°С составляет 8-11 суток, расход кислорода для стабилизации 1 кг органического вещества ила – 0,7 кг. Сбраживание осадка в метантенках в анаэробных условиях осуществляется в мезофильном (при $t = 33\text{ }^{\circ}\text{C}$) или термофильном (при $t = 53\text{ }^{\circ}\text{C}$) режимах, что определяется способом дальнейшей обработки осадка.

Кондиционирование осадков проводят для разрушения коллоидной структуры осадка органического происхождения и увеличения их водоотдачи при обезвоживании. Применяют в основном реагентный метод кондиционирования.

Обезвоживание осадков сточных вод предназначено для получения осадка влажностью 50-80%. До недавнего времени обезвоживание осуществлялось в основном сушкой осадков на иловых площадках. Однако низкая эффективность такого процесса, дефицит земельных участков в промышленных районах и загрязнение воздушной среды обусловили разработку и применение более эффективных методов обезвоживания: вакуум-фильтрование, центрифугирование, фильтро-прессование, термическая сушка.

Ликвидация осадков сточных вод применяется в тех случаях, когда утилизация их является невозможной или экономически нецелесообразной. Для многих городов, населенных пунктов и промышленных предприятий весьма острой является проблема обработки и утилизации осадков.

На сегодняшний день на большинстве станций очистки сточных вод образуется огромное количество осадка. Обработка осадков сточных вод должна проводиться в целях максимального уменьшения их объемов и подготовки к последующему размещению, использованию или утилизации. При этом необходимо обеспечить поддержание благоприятного санитарного состояния окружающей среды.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Отченаш Н.В.

Научный руководитель – Чуб И.Н., канд. техн. наук, доцент

Предприятия молочной промышленности относятся к достаточно крупным потребителям пресной воды и источникам образования значительных объемов высококонцентрированных сточных вод. Удельный расход стоков молочных заводов составляет в среднем 5-7 м³ на тонну перерабатываемого молока, но зачастую, особенно на заводах с устаревшей технологией, этот показатель значительно выше.

Молочные продукты это сложные коллоидно-дисперсными системами, которые содержат высокомолекулярные белковые соединения (казеин, альбумин, глобулин), характеризуются высоким содержанием соединений азота и фосфора. В сточные воды молокозавода попадают потери сырья и готовой продукции, отходы производства, реагенты,

моющие средства, примеси биоорганических соединений, на окисление которых в естественных условиях расходуется большое количество кислорода.

Колебания концентраций загрязняющих веществ, неравномерность сброса, высокое содержание органических веществ (БПК, ХПК) являются особенностями сточных вод таких предприятий. Существенной проблемой для молокоперерабатывающих заводов является утилизация сыворотки.

В таблице представлены значения некоторых показателей сточных вод молокоперерабатывающих предприятий.

Значения некоторых показателей сточных вод молокоперерабатывающих предприятий

Показатель	Городские молочные заводы	Заводы сухого и сгущенного молока	Сырдельные заводы
Взвешенные вещества, мг/л	350	350	600
Азот общий, мг/л	60	50	90
Фосфор, мг/л	8	7	16
Жиры, мм/л	до 100	до 100	до 100
Хлориды, мг/л	150	150	200
БПК _{полн.} , мг/л	1200	1000	2400
Кислотность, pH	6,5-8,5	6,8-7,4	6,2-7

Молокоперерабатывающие предприятия имеют свои особенности производства, различный состав сточных вод, а следовательно требуют индивидуальный подход к их очистке.

В сточные воды предприятий молочной промышленности попадают такие ценные компоненты, как молочные белки и жир. Решение вопросов об очистке вод и извлечении белково-жирового комплекса имеет большое народнохозяйственное и экономическое значение. Извлеченные компоненты после соответствующей обработки можно использовать в качестве ценных добавок, а также при производстве технических продуктов (мыло, технические смазочные материалы и др.).

Ополоски, получаемые после мойки технологического оборудования на молочных предприятиях (первые смывные воды), представляют собой один из видов отходов, которые в настоящее время или практически не утилизируются, или в отдельных случаях ограниченно используются.

Сбор и утилизация ополосков экономически целесообразны с точки зрения возможности получения дополнительного количества продуктов кормового или пищевого назначения. За рубежом ополоски сгущают в вакуум-выпарных аппаратах (до 50% сухих веществ) и на-

правляют на кормовые цели. Сгущенный продукт предварительно сушат в распылительных сушилках.

Основой технологии очистки стоков молокоперерабатывающих предприятий является комбинация физико-химических (обработка реагентами, отстаивания) и биологических (окисление микрофлорой) методов. Такая комбинация различных методов очистки сточных вод нивелирует недостатки каждого из способов, что позволяет эффективно проводить очистку.

Преимущества предлагаемой технологии:

- получение качества очищенной воды, что позволит ее сброс в грунтовый поток
- стабильность качества очистки независимо от колебаний концентраций загрязняющих веществ;
- высокая скорость окисления закреплённой биологической массой;
- осадки образованные в результате обработки стоков молокоперерабатывающего предприятия направляются на переработку в кормопродукты.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА, ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И ОСВЕЩЕНИЯ ГОРОДОВ, ПОВЫШАЮЩИХ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННУЮ НАДЕЖНОСТЬ

<i>Савенко А.А.</i> Дневной свет. Расчет дневного света в Dialux	4
<i>Хоменко Е.С.</i> Энергетическая оценка проекта. Требования к освещению с учетом критериев энергетической оценки	5
<i>Колесниченко Л.М.</i> Планирование освещения в Dialux	6
<i>Воропай О.В.</i> Системы интеллектуального управления освещением	7
<i>Волошина В.В.</i> Використання світлодіодів в декоративних світильниках	8
<i>Макурина Т.Н., Плахонина Я.О., Храмова М.О.</i> Стилиевые особенности систем освещения	9
<i>Канашикіна М.В.</i> Сучасні світлодинамічні технології в закладах громадського харчування	10
<i>Хомич К.О.</i> Світлодіодні технології для вибухонебезпечних зон	12
<i>Лещенко Д.В.</i> Использование программы dialux для освещения спортивных объектов	13
<i>Терновая В.А.</i> Системы автоматизации зданий и роль управления освещением в них	14
<i>Піднебенна К.К.</i> Декоративне освітлення органічними світлодіодами	15
<i>Нартова Т.Г.</i> Декоративне освітлення будинку за допомогою світлодіодів	16
<i>Наволокова І.С.</i> Атестація центра світлотехнічних вимірювань та проведення досліджень світлодіодних світильників	19
<i>Лешик М.В.</i> Дослідження світлодіодних світильників на гоніофотометрії	20
<i>Павлій М.Ю.</i> Использование светодиодных ламп в декоративном освещении	22
<i>Ващенко Ю.И., Еремин А.С.</i> Особенности динамического гашения колебаний в системах с распределенными параметрами	23
<i>Шуплюк А.В.</i> Визначення показників ходових якостей трамвайного вагону при проходженні хвилюподібних візхопаних рейок	24
<i>Бураков Б.В.</i> Применение светодиодов в растениеводстве	26
<i>Долженко Д.В.</i> Светодиоды для интерьера	27
<i>Окрутний А.Б., Шалімов В.В.</i> Зменшення втрат в системах електропостачання рухомого складу метрополітену за рахунок використання енергоємних накопичувачів енергії	29
<i>Долуда А.Ю.</i> Дослідження параметрів безпеки експлуатації рейкової колії	30
<i>Донцова Ю.С.</i> Вимоги безпеки при проведенні кузовних робіт на рухомому складі МЕТ	31
<i>Буханова Н.С.</i> Моніторинг навколишнього середовища як інструмент забезпечення безпеки життєдіяльності людини	32
<i>Дерев'янко Ю.В.</i> Забезпечення охорони праці персоналу і безпеки життєдіяльності в сільбищній зоні на етапі проектування тягових підстанцій	34
<i>Колжикова Ю.Ю.</i> Експертні системи як інструментарій для аналізу і предостереження небезпечних ситуацій на виробництві	35
<i>Кононенко А.С.</i> Решение задач охраны окружающей среды в Китайской Народной Республике	37
<i>Химичев М.В.</i> Аспекты вредного воздействия и способы защиты человека от излучения мобильных телефонов	39
<i>Нестерова О.І.</i> Дослідження небезпеки при відновленні деталей рухомого складу методом гальванізації	40

<i>Кононенко А.С.</i> Вплив транспортного та виробничого шуму на людину	41
<i>Барчан Ю.В.</i> Соціальні і економічні аспекти боротьби з шумом на виробництві	43
<i>Барчан Ю.В.</i> Способы снижения шума в сетях воздуховодов вентиляционных установок	45
<i>Дяченко О.В.</i> Вирівнювання графіка електричного навантаження енергосистеми за допомогою споживачів-регуляторів	47
<i>Темнохуод А.А.</i> Выработка электроэнергии на модернизированном котельном предприятии	48
<i>Русакова М.В.</i> Дослідження нестационарних сигналів в електроенергетиці методом гармонійного аналізу	50
<i>Русакова М.В.</i> Керування енергоспоживанням електроприводів об'єктами ЖКГ	51
<i>Кузя В.Г.</i> Несиметрия напряги в трехфазных электрических сетях	52
<i>Лесіва О.Р.</i> Комп'ютерна модель функціонування реле напрямку потужності ..	54
<i>Лесіва О.Р.</i> Комп'ютерна модель функціонування направленного релейного захисту	56
<i>Кальченко Д.С.</i> Аналіз особливостей розв'язання задачі оптимізації статичного графа електричної системи методом лінійного програмування	57
<i>Аль Тамімі А.Г.</i> Вплив нестабільності частоти мережі на параметри режиму	58
<i>Величко І.П.</i> Визначення структури системи аварійно-диспетчерської служби	59
<i>Коркач В.Н.</i> Контроль состояния изоляции кабельных линий неразрушающими методами	60
<i>Сасенко Б.Г.</i> Застосування альтернативних джерел електричної енергії у складі енергетичних систем	61
<i>Боровська А.А.</i> Метод совокупных измерений параметров изоляции электрических кабелей	62
<i>Гончаров Е.А.</i> Исследование параметров изоляционных промежутков многожильных кабелей при прямых измерениях	63
<i>Вихляєва К.Л.</i> Симетрування навантажень в мережі 0,38 кВ	64
<i>Шинкаренко В.В.</i> Вплив якісних параметрів електричної енергії на енергоефективність на прикладі використання економічних джерел світла	66
<i>Габір Абдалла.</i> Дизель – інерційні установки гарантованого живлення	68
<i>Донець Д.О.</i> Аналіз систем електропостачання міст як підсистем міського господарства	69
<i>Оберемок Д.В.</i> Оцінка надійності системи зовнішнього освітлення	70
<i>Тітішов Д.І.</i> Можливості застосування водневих технологій в системах енергопостачання	71
<i>Бабий М.М.</i> Визуальная модель для разрядной лампы высокого давления	72
<i>Донець Д.О.</i> Електропостачання ремонтно-механічної майстерні МК «Азов-сталь»	74
<i>Почерняк В.Ю.</i> Удосконалення організації технічного обслуговування та ремонту тролейбуса	76
<i>Овчарук В.П.</i> Удосконалення організації технічного обслуговування та ремонту трамвая	77
<i>Маслів А.О.</i> Пневматичні ресори для транспортних засобів забезпечать збереження путніх структур містак	78
<i>Юрченко Д.С.</i> Вплив передових сучасних технологій на експлуатаційну надійність транспортних засобів	79
<i>Соломка О.С.</i> Керування технічним станом транспортних засобів за допомогою діагностування	80

<i>Певна А.О.</i> Аналіз умов експлуатації електричного обладнання вітчизняних тролейбусів	81
<i>Варламов А.Г.</i> Розробка ресурсозберігаючих технологій при експлуатації та ремонті редуктора ліфта	82
<i>Дмитрів О.В., Серьоженко С.Ю.</i> Розрахунок втрат і математична модель теплового стану частотно-керованого асинхронного двигуна	84
<i>Дмитрук А.І., Кос'янова А.Н.</i> Проект струнного транспортного засобу з імпульсом	85
<i>Борисюк С.Н.</i> Проектирование ремонтно-эксплуатационных предприятий с помощью КОМПАС-3D	86
<i>Кучинська С.І.</i> Удосконалення режимов роботи низьковольтного електрообладнання трамвайних вагонів	87
<i>Обі О.В.</i> Модернізація рульової системи тролейбусів	87
<i>Порозова А.М.</i> Переходная характеристика интегрального звена с иррациональной активационной функцией	89
<i>Раздобаров А.В., Лабадзе Г.Г.</i> Гібридний електромобіль з асинхронним електроприводом	91
<i>Панченко В.В., Рудик М.А.</i> Діагностування обладнання пасажирських ліфтів ...	92
<i>Кокуб І.І., Стогній О.Ю.</i> Діагностування несправностей електромеханічного обладнання об'єктів комунального господарства	93
<i>Аландар В.О.</i> Використання ергономічного підходу в розробці лінійного паспорту маршруту міського електротранспорту	95
<i>Чечоткіна К.В., Воронов Р.В.</i> Удосконалення способу регулювання частоти обертання двигунів змішаного збудження з використанням DC-DC перетворювача	96
<i>Бобрік С.В.</i> Система стабілізації швидкості з послідовною корекцією	98
<i>Кулабухов С.Г., Рябенко Т.А., Шпак О.В.</i> Мікропроцесорні системи керування електроприводом ліфта	99
<i>Кулик Д.В., Леонт'єв П.О.</i> Частотно-регульований асинхронний електропривод для електричного транспорту	100

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ. УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ВОДЫ, СБРАСЫВАЕМОЙ В ВОДОЕМЫ

<i>Семенченко Ю.Р.</i> Проблема забруднення води в Україні	101
<i>Ободовська Ю.М.</i> Проблеми та перспективи водопостачання в Україні та світі	104
<i>Зубченко А.А.</i> Проблемы и пути решения эвтрофирования водохранилищ	106
<i>Лукьянова Т.А.</i> Предотвращение заиливания водохранилищ	108
<i>Сорочан А.В.</i> Влияние рекреации на формирование ландшафтов пригородных зеленых зон больших городов Украины (на примере г. Харьков)	109
<i>Максимишина Л.В.</i> Особенности транслокации тяжелых металлов в винограде (на примере сортов Шардоне и Мускат белый)	111
<i>Гнатенко Ю.И., Федюлова А.В.</i> Мониторинг снежного покрова и экологическая оценка загрязнения свинцом урбанизированной территории города Харь- ка	113
<i>Чистикова А.В., Жидких И.О.</i> Родники как альтернативный источник питье- вого водоснабжения г. Харькова	114
<i>Вохмянинова А.Г.</i> Вміст важких металів в ґрунтах виноградників	116
<i>Гонтарь М.А.</i> Оцінка стану ґрунтів у зоні впливу хімічного виробництва	117
<i>Тишковець А.В.</i> Створення екопарковки у Ленінському районі міста Харків	119

<i>Засядько Є.В.</i> Комплексна еколого-економічна оцінка необлаштованих звалищ твердих побутових відходів	120
<i>Пугач М.С.</i> Повышение эффективности работы горизонтальных отстойников	122
<i>Овсяник Д.Ю.</i> Методи підвищення надійності в системах водопостачання та водовідведення	124
<i>Пурик О.А.</i> Применение частотного регулирования на насосных установках	126
<i>Скуратовская В.А.</i> Применение комбинированных методов хлорирования	128
<i>Старагина Т.В.</i> Снижение канцерогенных примесей в питьевой воде	130
<i>Стригуновская Е.С.</i> Повышение эффективности работы сооружений по обеззараживанию природных и сточных вод	131
<i>Иваненко И.О.</i> Методы подавления нитчатого всгухания активного ила	133
<i>Лысенко Н.С.</i> Обработка и утилизация осадков сточных вод	135
<i>Отченаш Н.В.</i> Очистка сточных вод молокоперерабатывающих предприятий ..	136

Матеріали VII Всеукраїнської студентської науково-технічної
конференції «Сталій розвиток міст»
(79-а студентська науково-технічна конференція
ХНУМГ ім. О.М. Бекетова)

23-25 квітня 2014 р.

ЧАСТИНА 2

За загальною редакцією
проф. *Харченко В.Ф.*

Матеріали конференції опубліковані в авторській редакції

Відповідальний за випуск проф. *Золотов М.С.*

Технічний редактор *Мамаєва О.В.*

Формат 60x84 1/16. Підп. до друку 05.04.2013 Ум. друк. арк. 8,40
Друк на ризографії. Тираж 80 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідцтво суб'єкта видавничої справи: ДК № 4064 від 12.05.2011