

GOING #BEYOND PUMPS



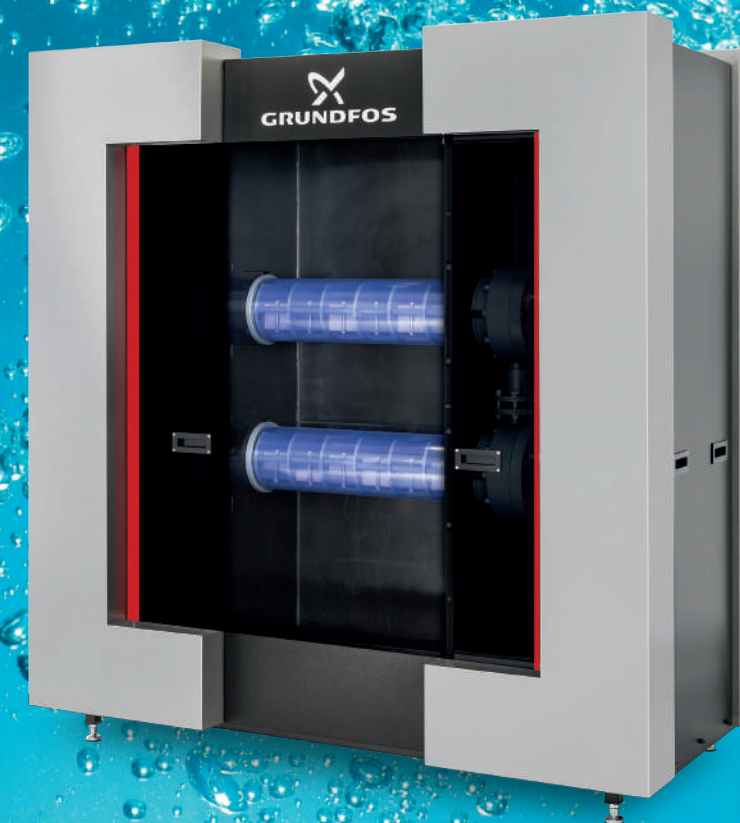
Wilo-EMUport CORE

Досконалі технічні рішення

- Тривалий термін служби і корозійна стійкість завдяки використанню поліуретанового матеріалу
- Зручність під час технічного обслуговування: встановлення у незануреному стані та вільний доступ ззовні до всіх деталей
- Висока експлуатаційна безпека завдяки використанню фільтру грубого очищення для твердих часток, насоси подають лише очищені стічні води
- Системи модернізації для економічного переобладнання старих насосних станцій
- Актуальний з огляду на підвищення вмісту твердих часток у стічних водах



SELCOPERM БЕЗПЕЧНЕ ТА ПРОСТЕ ВИРОБНИЦТВО ГІПОХЛОРИТУ НАТРІЮ





ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ для очищення стічних вод

Запрошуємо Вас відвідати наш стенд на виставках



з 14 по 18 травня 2018, Стенд №A1.544
Messe Munchen, Німеччина



з 5 по 7 червня 2018

Торгово-виставковий центр в Бидгощі
Бидгощ, Польща



ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МЕХАНІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ

- Механізовані решітки;
- Дробарки відходів;
- Гвинтові транспортери та віджимні преси;
- Щитові затвори;
- Тангенціальні та горизонтальні пісковловлювачі;
- Комплекси механічного очищення М-Комбі.



АЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ



КОМПЛЕКСИ ФІЗИКО-ХІМІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ

- Флотаційні установки;
- Автоматизовані станції приготування розчину флокулянта «SMART Mix».



ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВІДСТІЙНИКІВ

- Мулососи та мулошкреби для радіальних та прямокутних відстійників;
- Лотки для відстійників, водозливи, напівглибні дошки, центральні склянки, огорожі і помости.



ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МЕХАНІЧНОГО ЗНЕВОДНЕННЯ ОСАДУ

- Фільтр-преси стрічкові та камерні;
- Шнекові та мультидискові дегідратори;
- Згущувачі осаду.

Насоси для тепломережі та енергетики

Hydro-Vacuum S.A. це насамперед люди. Разом з нами, Ви завжди знайдете вірне рішення. За нами стоїть багатий досвід, знання, дослідження, виробництво.

Ми у Вашому розпорядженні!



Відцентрові
одноступінчаті моноблочні
насоси типу MVA, MVB



Відцентрові одноступінчаті
насоси типу NHV

Відцентрові одноступінчаті
насоси в системі
«in-line» типу MVL



Вертикальні
багаступінчаті насоси
типу OPA, OPB, OPE
(OPE нержавіюча сталь)

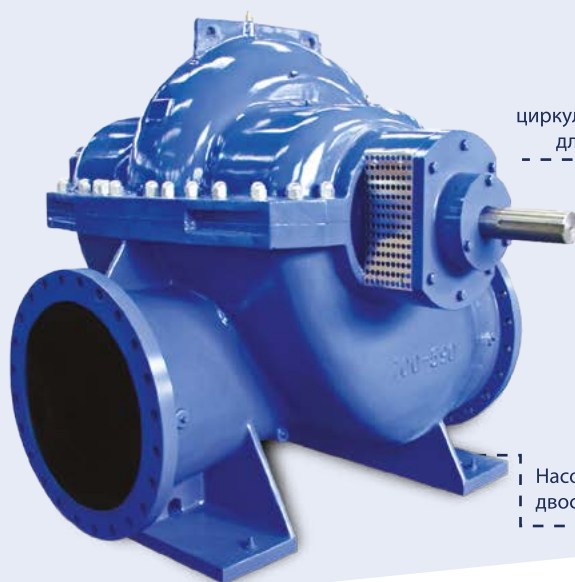
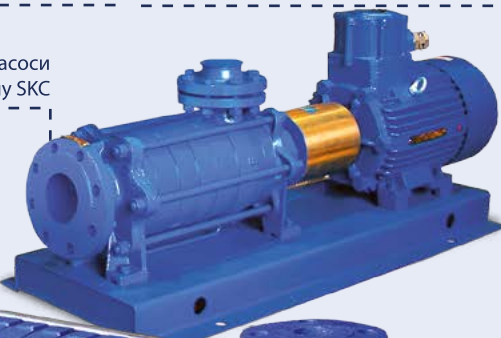


Відцентрові одноступінчаті насоси типу FZP
(для сухої або занурюваної установки)



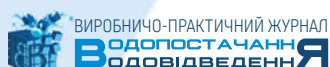
Циркуляційні насоси, насоси
конденсатні типу SKC

Багаступінчаті
циркуляційні насоси, насоси
для живлення типу WHA



Насоси для тепломережі
двостороннього входу типу DHV

11	Якість води	А.А. Полищук
	Нитраты: значимость, методы определения в воде и некоторые особенности фотометрического анализа на их примере (Часть 1)	
19	Вітчизняний досвід	
	Досвід реконструкції КП "Чернівціводоканал" – унікальний для українських підприємств	
25	Вітчизняний досвід	Яна Криворіз
	Сорок років разом	
31	Водовідведення	М.В. Шарков
	Рекомендації для проектування з технічного переоснащення існуючих енерговитратних КНС	
33	Водовідведення	С.Н. Гуслев, С.С. Фомин, М.Г. Колесников, А.Л. Зубко
	Энергоэффективная технология очистки сточных вод малых населенных пунктов с численностью жителей от 500 до 15 000 человек	
37	Галузева подія	О.М. Романюк
	У Кропивницькому обговорювали модернізацію водопровідно-каналізаційного господарства	
40	Технології	Т.С. Шалаяіна, О.Л. Зубко
	Використання озонових технологій для знезараження стічних вод інфекційних лікарень та відділень	
42	Технології	Е.Г. Вербато, О.П. Декина, О.П. Ливанчук
	Восстановление инфраструктуры городов Донбасского региона	
46	Технології	Ярослав Полунин
	Современная технология строительства больших резервуаров для хранения воды	
50	Новітні технології	
	Напірна система каналізації: досвід компанії Wilo SE в Румунії	
52	Новітні технології	
	Жировловлювачі від компанії «ПолімерКомплект». Обираємо оптимальне!	
54	Новітні технології	
	Проблема малих населених пунктів – відсутність централізованого очищення води, яка постачається населенню	
58	Новітні технології	Станіслав Суржан
	Отечественный производитель ELEX 81A-01 экскаватор-погрузчик	
60	Новітні технології	
	"Кордпайп" - труби багатопарові для водопостачання	
62	Новітні технології	
	Промислове обладнання Дайрекс – якість, перевірена часом	
64	Новітні технології	
	Надежность и передовые технологии в производстве вакуума и давления	
67	Новітні технології	І.Ю. Третьяк, А.М. Копитін, Н.І. Ніронович, П.З. Турик
	Переваги водопровідних і каналізаційних споруд із полімерних матеріалів, виготовлених в заводських умовах	



Свідоцтво про Державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації KB 16527-4999 ПР від 19.04.2010 р.

Адреса редакції: 08293, Київська обл., м. Буча, вул. Набережна, 3
Тел. моб.: 8 063 0305587
www.waterwork.kiev.ua
e-mail: oleg_mudriy@ukr.net

Голова редакційної ради:
Романюк Олександр Миколайович

Редакційна рада:
Гироль Микола Миколайович
Дзезик Сергій Сергійович
Душкін Станіслав Станіславович
Епоян Степан Михайлович
Зотов Микола Ілліч
Кобзар Валентин Володимирович
Кравчук Андрій Михайлович
Крем'як Тарас Дмитрович
Овчаренко Сергій Володимирович
Панасенко Олексій Олексійович
Стрикаленко Тетяна Василівна
Тельбіс Василь Степанович
Ткачук Олександр Андрійович
Шкінь Олександр Михайлович

Головний редактор:

Випускаючий редактор:

Літературний редактор:

Дизайн та верстка:

Друк: ТОВ "ПРАЙМ-ПРИНТ"
м. Київ, вул. Малинська, 20
(068) 8026238

Мудрий О.П.
063 030 55 87
Мудра А.В.
093 623 34 84
Мудра А.В.
Панасюк М.В.

ISSN 2413-7472



9 772413 747001

Передплатний
індекс

37016



ЗАПІРНА АРМАТУРА TALIS – ПРОРИВ ДО НОВОГО ВИМІРУ



Ø 40 – 1200



Ø 150 – 3600



Ø 50 – 2000

**ТД «Євротрубпласт» офіційний постачальник
продукції TALIS в Україні**

+38 044 501 96 20
www.polyplastic.ua



ка л у с ь к и й т р у б н и й з а в о д
ЄВРОТРУБПЛАСТ
р у б і ж а н с ь к и й т р у б н и й з а в о д



Європейський виробник високоякісної арматури з 1953 року



ГАРАНТІЯ ЯКОСТІ ВІД НАШОЇ КОМПАНІЇ



ТОВ «ЯФАР Україна»

**08130, Київська обл., с. Петропавлівська Борщагівка, вул. Соборна 2-В, оф. 82
+38 044 406-58-54**



ТОВ «НП РІКОМ»

Розрахунково-інформаційні
комплекси для підприємств ЖКГ

тел. +380 67 964 23 24, +380 97 908 60 30

e-mail: rikom.llc@gmail.com

**Співробітництво з нашою компанією
дозволить підприємствам ЖКГ розробити
розрахунково-інформаційний комплекс, а саме:**

- ◆ Сформувати електронну карту;
- ◆ Створити схеми інженерних мереж;
- ◆ Розробити інформаційний комплекс;
- ◆ Вести статистику аварій на мережах;
- ◆ Виконати гідравлічний розрахунок мережі;
- ◆ Змодельювати систему інженерних мереж
для отримання оптимального режиму роботи;
- ◆ Сформувати рекомендації з оптимізації
системи інженерних мереж.

Створення розрахунково-інформаційного
комплексу виконується на базі вітчизняного
програмного забезпечення "РІКОМ"
власної розробки, а також в спеціалізованих
аналогічних програмних продуктах.



Також ТОВ «НП РІКОМ» пропонує розробку схем
оптимізації систем водопостачання та водовідведення
у відповідності до «Методичних рекомендацій
з розроблення схем оптимізації роботи систем
централізованого водопостачання та водовідведення»,
що затверджені Наказом Міністерства з питань
житлово - комунального господарства
України від 23.12. 2010 р. №476.

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ

НАСОСНОЕ оборудование
для решения задач
и комплектующие

запасные части
пульты управления
уплотнения торцевые
поплавковые регуляторы
насосы спец.назначения



ООО "ТЕХНОМАШ"

г. Киев, ул. Кирилловская, 86

(044) 239-1889 (044) 482-4677

(050) 356-0941 (050) 357-4787

Служба сервиса (050) 391-8808

E-mail: info@tehnomash.com.ua

[www: tehnomash.com.ua](http://www.tehnomash.com.ua)

С 1 марта для участников рынка HVAC мы начали комплексную Конкурсную программу, которая будет длиться до 30.07.18 с розыгрышем 10 призов. Главный приз – ноутбук.



Thermo
SCIENTIFIC

Надежный и экономный атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой **iCAP 7000** для элементного анализа питьевых, природных, сточных вод, а также донных отложений, согласно **ДСТУ ISO 11885:2005 "Качество воды. Определение 33 элементов методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой"**.

Контакты в Киеве:

Тел. +38 (044) 230-23-73; info@intertech-corp.com.uaТел. +38 (050) 347-89-10; intertech@utel.net.uawww.intertech-corp.ru**iCAP 7000 SERIES**
ICP Spectrometer

INTERTECH Corporation, авторизованный представитель Thermo Fisher в Украине, оказывает полный комплекс услуг:

- поставка и запуск оборудования
- обучение сотрудников лаборатории,
- постановка методик в соответствии с международными и отечественными стандартами,
- сервисное гарантийное и постгарантийное обслуживание.

**ХАРКІВСЬКА ІНЖЕНЕРНА КОМПАНІЯ**ukrengineer.com

СИСТЕМИ УФ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ТА СТОКІВ



пр. Науки, 60, м. Харків, Україна, 61072
тел.: +380 57 3404912, факс: +380 57 3405555
office@ukrengineer.com, 3404907@ukr.net





НИТРАТЫ: ЗНАЧИМОСТЬ, МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ВОДЕ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА НА ИХ ПРИМЕРЕ (ЧАСТЬ 1)

А.А. Полищук, к.х.н.,
ООО «Инфокс»
филиал «Инфоксводоканал»



Азот нитратный является одной из форм этого важного биогенного элемента. Его содержание в различных типах вод, прежде всего питьевых, регламентируется по санитарно-токсикологическому признаку. Методы фотометрического определения нитратов в воде сопряжены с некоторым недопониманием и разногласиями в части условий проведения анализа и трактовки происходящих взаимодействий. Также, в силу специфики методики, на примере нитратов возможно наглядно продемонстрировать особенности фотометрических методов анализа в целом, что является продолжением изложенного в [1]. Ввиду своего объема весь материал разбит на две части.

Нитраты – это соли азотной кислоты, наличие которых, как правило, вызвано поступлением в воду хозяйственно-бытовых и промышленных стоков, а также стоков воды с сельскохозяйственных угодий, обрабатываемых азотосодержащими удобрениями, и атмосферных осадков.

Особую тревогу нитраты вызывают своим присутствием в пресных водах нецентрализованного управления (родники, скважины, колодцы). Загрязнение воды нитратами может быть обусловлено как природными, так и антропогенными причинами.

Природные факторы, обуславливающие наличие нитрат-ионов в природных водах:

- внутриводоемные процессы нитрификации аммонийных ионов в присутствии кислорода под действием нитрифицирующих бактерий;
- атмосферные осадки, которые поглощают образующиеся при атмосферных электрических разрядах оксиды азота (во время гроз некоторое количество нитратов возникает при электрических разрядах – молниях; концентрация нитратов в атмосферных осадках достигает 0,9-1 мг/дм³).

Основные антропогенные источники поступления нитратов в воду:

- сброс промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод, особенно после биологической очистки, когда концентрация нитрат-ионов достигает 50 мг/дм³;
- сток с сельскохозяйственных угодий и сбросные воды с орошаемых полей, на которых применяются минеральные (азотные) и органические (навоз) удобрения (концентрация нитратов в этих водах может превышать 120 мг/дм³).

Наибольшие концентрации нитратов обнаруживаются в поверхностных и приповерхностных подземных водах. Грунтовые же воды содержат, как правило, меньше нитратов, поскольку почва служит своего рода «фильтром» по пути передвижения нитратного азота. Чем глубже залегают грунтовые воды, тем меньше содержится в них нитратов. В связи с этим концентрация нитратов часто наиболее высока в воде колодцев, неглубоких скважин, некоторых рек и озер. Повышенное содержание нитратов в поверхностных водоемах ведет к их зарастанию, азот, как биогенный элемент, способствует росту водорослей и бактерий. Это



называется процессом эвтрофикации. Процесс этот весьма опасен для водоемов, так как последующее разложение биомассы растений израсходует весь кислород в воде, что, в свою очередь, приведет к гибели фауны водоема.

Некоторые природные взаимопревращения азота и его производных показаны на рис. 1.

большинстве колодцев является непригодной для питья. Опасность нитратов обусловлена их токсичным действием на организм человека и сельскохозяйственных животных. Различают:

- первичную токсичность нитратов;
- вторичную, возникающую при образовании нитритов;

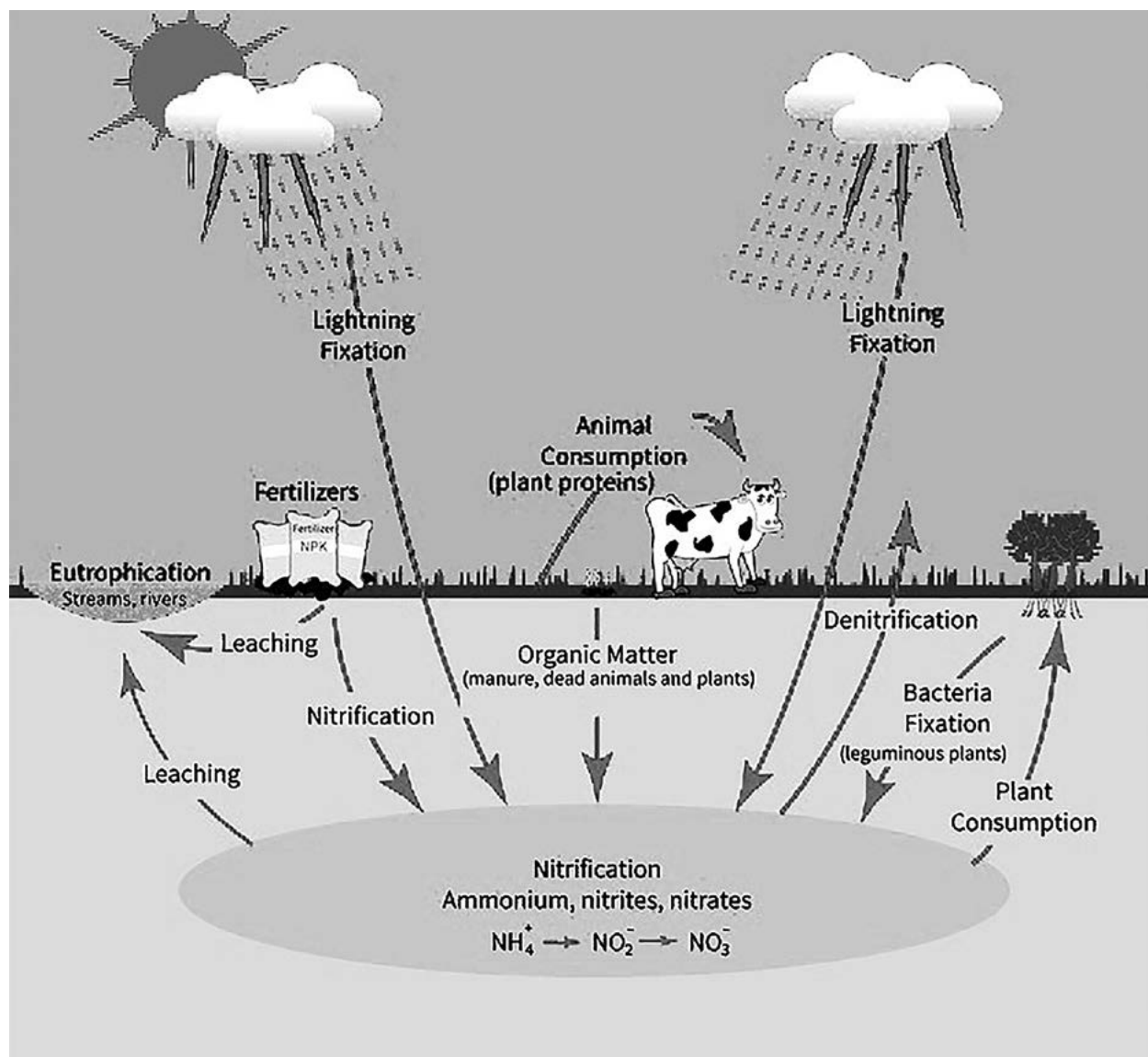


Рис. 1. Круговорот азота и его соединений в природе

Вредное воздействие нитратов на организм человека

По результатам исследований, количество нитратов в питьевой воде фактически всех регионов сельской местности часто превышает допустимые показатели. Таким образом, вода в

- третичную, связанную с образованием нитрозаминов.

В результате систематического поступления в организм, они могут оказывать и канцерогенное воздействие. Высокая концентрация этих веществ влияет на усвоение витамина А, может приводить к нарушениям работы щито-



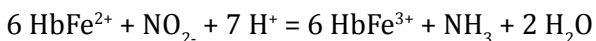
видной железы, сердца, центральной нервной системы. Нитраты губительно воздействуют на нервную, сердечно-сосудистую систему, желудочно-кишечный тракт и другие органы. Особую опасность нитраты представляют для маленьких детей, у которых еще не сформирована восстанавливающая ферментная система.

Основные пути воздействия нитратов на организм человека:

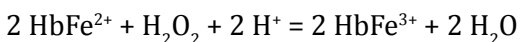
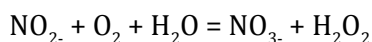
1. Превращение нитратов в нитриты начинается под влиянием ферментов уже во рту. Нитраты, превратившись в желудочно-кишечном тракте в нитриты, попадают в кровь и окисляют двухвалентное железо гемоглобина в трехвалентное. При этом образуется имеющий темно-коричневую окраску метгемоглобин, не способный переносить кислород к тканям и органам, в результате чего может наблюдаться удушье (кислородное голодание). В результате ухудшается самочувствие, появляется вялость, образуется холестерин, накапливается молочная кислота, падает содержание белка. В норме в организме человека содержится до 2% метгемоглобина, который разрушается благодаря ферментам эритроцитов и заново преобразуется в гемоглобин.

Выявлены два способа окисления гемоглобина HbFe^{2+} .

При прямом окислении роль окислителя играют нитрит-ионы:



При косвенном окислении гемоглобина сначала нитриты окисляются до нитратов с образованием пероксида водорода, затем последний вступает в реакцию с железом гемоглобина:



При содержании 12% метгемоглобина в крови от ее общего объема человека одолевает сонливость и усталость. Угрозой для жизни является накопление в крови 20% и более метгемоглобина (HbFe^{3+}). При содержании метгемоглобина 20-50% появляются одышка, тахикардия, потеря сознания. Если содержание метгемоглобина превышает 50% от общего объема, наступает неминуемая смерть.

У взрослых людей гемоглобин восстанавливается в нормальный относительно быстро. Но у маленьких детей (чем младше ребенок, тем ярче это проявляется) снижен синтез веществ, которые отвечают за восстановление гемоглобина. Поэтому дети страдают намного больше.

Метгемоглобинемия сопровождается темно-синей или фиолетовой окраской слизистых и кожи, снижением кровяного давления, сердечной и легочной недостаточностью. Метгемоглобинемия особо опасна беременным от 30 недель, а также детям до года, ввиду того, что гемоглобин у плода и у детей раннего возраста находится в фетальной форме, который легче генерирует в метгемоглобин. К группе повышенной опасности поражения организма нитратными соединениями кроме детей относятся также лица, страдающие заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем, беременные женщины, пожилые люди, у которых и без воздействия солей азотной или азотистой кислоты наблюдается недостаточная обеспеченность кислородом органов и тканей.

2. Нитраты приводят и к другим заболеваниям крови, которые, в свою очередь, вызывают нарушения в работе сердечно-сосудистой системы. Нитраты способны вызвать резкое расширение сосудов, в результате чего понижается артериальное давление. В нашем организме основная функция нитритов – расслабление кровеносных сосудов. Теряя атом кислорода, нитриты трансформируются в оксид азота, нестабильный газ. Передавая сигнал в мышечные клетки кровеносных сосудов, расслабляя и расширяя их, они снижают давление.

3. Нитраты быстро всасываются в желудочно-кишечный тракт, попадают в кровь и разносятся по всему организму. Когда дозы превышают допустимые нормы, возникает острое нитратное отравление. Безопасной для человека дозой нитратов является 150-200 мг в сутки, предельно допустимой – 500 мг, токсичной – свыше 600 мг. Отравление нитратами обычно проявляется в совокупности с проблемами сердечно-сосудистой системы и выражается в нарушениях работы желудочно-кишечного тракта.

4. Опасность повышенного содержания нитратов в организме заключается в способ-



ности нитрит-иона участвовать в реакции нитрозирования аминов и амидов, в результате которой образуются нитрозосоединения, обладающие канцерогенным и мутагенным действием. Нитриты вступают в реакции с аминокислотами, при этом образуются нитрозоамины. Более ста соединений нитрозоаминов являются канцерогенами, вызывая раковые заболевания.

5. Крайняя степень отравления нитратами может привести к раку желудка или поджелудочной железы. Употребление воды с высокой концентрацией нитратов резко повышает шанс появления этого серьезного заболевания.

6. Нитраты вступают в реакцию с йодом, из-за чего щитовидная железа увеличивается. При длительном поступлении нитратов в организм человека в нем уменьшается коли-

ся вялость, сонливость, при содержании более 50% наступает смерть, похожая на смерть от удушья.

По этим причинам необходимо ограничивать поступление нитратов в организм – минимизировать потребление нитратсодержащих продуктов и не употреблять воду с повышенной концентрацией нитратов (более 50 мг/л, табл. 1). Для взрослого человека предельно допустимая норма нитратов – 5 мг на 1 кг массы тела, т.е. 0,3 г на человека весом в 60 кг. Для ребенка допустимая норма составляет не более 50 мг. Сравнительно легко человек переносит дневную дозу нитратов в 15...200 мг; 500 мг – это предельно допустимая доза (600 мг – уже токсичная доза для взрослого человека). Для отравления грудного малыша достаточно и 10 мг нитратов. Смертельная доза нитратов для человека составляет 8...15 г.



Таблица 1. Нормативы содержания нитратов в питьевой воде

Страна/ нормативный документ	Содержание нитратов, мг/дм ³
Украина, ДСанПін 2.2.4-171-10. "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною"	50
Россия, СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»	45
ВОЗ	50
США (в пересчете на N)	10
ЕС, Директива Совета ЕС 98/83	50
Швейцария	40
Природная минеральная вода (Совместная программа ФАО/ВОЗ по стандартам на пищевые продукты CODEX STAN 108-1981, Rev. 1-1997)	50

чество йода, что приводит к нарушению функций щитовидной железы.

7. Нитраты снижают содержание в пище витаминов, входящих в состав многих ферментов, стимулирующих действие гормонов, а через них влияющих на все виды обмена веществ.

Признаки отравления нитратами

Признаки отравления появляются через 1-6 часов после поступления нитратов в организм. Острое отравление начинается с тошноты, рвоты, поноса. Снижается артериальное давление. Дыхание учащается. Появляются головная боль, шум в ушах, слабость, судороги мышц лица, отсутствие координации движений, потеря сознания, кома. При содержании метгемоглобина в крови около 15% появляет-

Нитратосодержащую воду запрещается подавать по коммуникационным трубам из-за ее опасности. При обнаружении повышенной концентрации нитратов воду обязательно очищают. Снижения содержания нитратов в пресных водах, поступающих на коммунально-хозяйственные нужды, можно достичь путем стимулирования биологической дентрификации, с помощью обратного осмоса, использования реакции ионного обмена, электролиза, методов химической редукции, разбавления более чистой водой. Очень важно проверять на содержание нитратов воду из колодцев, родников, водопроводную воду, особенно в районах с развитым сельским хозяйством.

По нашим многолетним наблюдениям нитраты содержатся в воде реки Днестр в точ-



ке нашего водозабора и питьевой воде города Одессы в интервале концентраций 3-10 мг/дм³, что существенно ниже ПДК. Содержание нитратов в питьевой воде на выходе из городских бюветов еще меньше, вследствие использования на них методов мембранной фильтрации.

Методы определения нитратов в воде и водных растворах

Нитраты определяют с помощью химических и физико-химических методов. Главенствующее положение занимают физико-химические методы: спектрофотометрический, хроматографический, потенциометрический.

В свою очередь, эти способы могут подразделяться на более специфические методики. Например, спектрофотометрические методы определения нитратов можно разделить на 4 группы, основанные на:

- нитровании ароматических органических соединений (особенно фенолов);
- окислении органических соединений;
- восстановлении нитрат-ионов до нитрит-ионов;
- поглощении нитратов в УФ-области спектра.

Получаемые соединения имеют максимум светопоглощения в ближней ультрафиолетовой и в видимой областях спектра. Интенсивность светопоглощения пропорциональна содержанию нитратов в анализируемой пробе.

I. Рассмотрим **фотоколориметрические** методы определения содержания нитратов в воде в зависимости от применяемых реагентов.

1. Наиболее широко в нормативных документах приведены методы с использованием **салициловой кислоты (салицилата натрия)**. Согласно ГОСТ 33045-2014 этот метод является арбитражным. Метод основан на взаимодействии нитрат-ионов с салицилат-ионами в сернокислой среде с образованием смеси 3-нитросалициловой и 5-нитросалициловой кислот. Соли этих кислот в щелочной среде имеют желтую окраску. Измеряют оптическую плотность окрашенного раствора. Однако, в разных источниках условия фотометрирования (длина волны (λ) и толщина поглощающего слоя (l)) отличаются:

- $\lambda=400\pm 20$ нм, $l=1-5$ см (ГОСТ 33045-2014);
- фиолетовый светофильтр, $l=1-5$ см (ГОСТ 18826-73); окраска раствора не изменяется в течение 10 мин после прибавления едкого натра;
- $\lambda=413$ нм, $l=1$ см (МВВ №081/12-0651-09);
- $\lambda=410$ нм и $l=2$ см (ПНД Ф 14.1:2.4-95).

В ДСТУ 4078-2001 предлагается спектрометрический метод определения нитратов с использованием сульфосалициловой кислоты, которая образуется во время добавления к пробе

Нитраты определяют с помощью химических и физико-химических методов. Главенствующее положение занимают физико-химические методы: спектрофотометрический, хроматографический, потенциометрический.

салицилата натрия и серной кислоты. Образовавшаяся сульфосалициловая кислота реагирует с нитрат-ионами с образованием желтого соединения. Спектрометрическое определение проводят при $\lambda=415$ нм, $l=4-5$ см. В ДСТУ 4078-2001 отмечается, что абсорбция окрашенных растворов не изменяется в течение 24 ч.

2. При использовании в качестве реагента **фенолдисульфоной кислоты** образуется желтое соединение в результате реакции нитрат-ионов с фенолдисульфокислотой. Возможно фотоколориметрическое ($\lambda=480$ нм и $l=1-5$ см (ГОСТ 18826-73, ГОСТ 33045-2014)) и визуальное определение нитратов (ГОСТ 18826-73 и ГОСТ 23268.9-78) путем сравнения окраски пробы с окраской стандартных (эталонных) образцов.
3. Использование в качестве реагента **дифениламина** основано на его окислении нитрат-ионами с образованием окрашенного в синий цвет хиноидного производного дифенилбензидина. Согласно ГОСТ 23268.9-78 содержание нитрат-ионов определяется визуальным методом, причем окраска анализируемого и эталонных растворов развивается в течение 2,5 ч.



4. ДСТУ ISO 7890-1:2003 и ДСТУ ISO 7890-2:2003 предполагают использование в качестве реагентов **2,6-диметилфенола** и перегнанного **4-фторофенола**, соответственно.
5. Нитраты можно определить спектрофотометрически по **собственному поглощению в ультрафиолетовой области**, так как нитрат-ион имеет интенсивный пик при 203 или 198 нм и также поглощает свет при 302 нм. Для нахождения неизвестной концентрации применяется метод градуировочного графика.
6. В настоящее время для экспресс-измерения концентрации нитратов в сточной или поверхностной воде, активном иле применяются **фотометрические датчики** (рис. 2).

предполагает определение растворенных ионов, в том числе нитрат-ионов. Метод основан на хроматографическом разделении анионов вследствие их различной подвижности в процессе миграции по ионной хроматографической колонке с последующей регистрацией электропроводности элюата. В качестве стационарной фазы используют слабоосновный анионит. На полученных хроматограммах по времени удерживания пиков идентифицируют содержащиеся в пробе анионы, определяют площади пиков каждого исследуемого аниона. По предварительно полученным градуировочным характеристикам определяют концентрацию каждого аниона в пробе, в том числе, нитрат-иона.

Кроме того, известен **метод газожидкостной хроматографии**, который включает



Рис. 2. Внешний вид фотометрических датчиков для определения нитратов NITRATAX sc и Viomax CAS51D

Преимущества данного метода проявляются там, где необходимо полное удаление нитратов либо достоверно отследить их содержание, например, при оптимизации технологического процесса. Растворенные в воде нитраты поглощают свет в УФ области спектра. Таким образом, их концентрацию можно определить фотометрически без реагентов, пробоотбора и пробоподготовки, не затрачивая много времени. Кроме того, у датчиков есть автоматическая компенсация мутности. Погрешность измерения – 3-5% от значения $+(0,5-1)$ мг/л.

II. Метод **жидкостной хроматографии** (ДСТУ ISO 10304-1:2003, ГОСТ Р 52181-2003)

ся в нитровании органических соединений ароматического ряда – бензола и его производных в присутствии серной кислоты, разделение их с помощью колонки, заполненной специальными сорбентами, испарении и количественном определении нитропроизводных пламенно-ионизационным детектором или детекторами электронного захвата. Газохроматографический метод определения нитратов обладает высокой чувствительностью и достаточной точностью. Недостатком этого метода является влияние на результаты анализа сопутствующих веществ. Наличие галогенидов приводит к занижению результатов анализа, а загрязненность серной кис-



Рис. 3. Внешний вид нитратселективного электрода (а) и нитратомера Н-405 (б)

лотой нитратами – к их завышению, причем оба влияния значимы и не поддаются оценке.

Метод капиллярного электрофореза (ГОСТ Р 52181-2003) основан на разделении анионов вследствие их различной подвижности в процессе миграции по кварцевому капилляру в электролите под действием электрического поля с последующей регистрацией разности оптических поглощений электролита и аниона в ультрафиолетовой области спектра излучения. На полученных фореграммах по времени миграции пиков идентифицируют содержащиеся в пробе анионы, определяют площади пиков каждого аниона. По полученным градуировочным характеристикам определяют концентрацию каждого из смеси анионов, в том числе, нитрат-аниона.

III. Потенциометрический метод (ГОСТ 23268.9-78) основан на определении нитрат-ионов с использованием ионселективного (нитратселективного) электрода.

Метод основан на измерении потенциала, возникающего на мембране ионселективного электрода при погружении последнего в раствор, содержащий нитрат-ионы. Преимуществами метода является простота, быстрота выполнения, возможность проводить

определение в мутных и окрашенных средах. Чувствительность и избирательность метода зависят от свойств нитратселективного электрода, точнее обусловлены свойствами его мембраны. Нитратселективный электрод (рис. 3, а) относится к ионселективным электродам с жидкой мембраной, обладающей свойствами полупроницаемости и повышенной избирательности по отношению к определенному типу ионов. Это свойство позволяет определять активность анализируемого иона по результатам одного измерения, т. е. прямым потенциометрическим методом.

Для экспресс-определения нитратов в природных и сточных водах, а также в других жидких пробах, например, в соках овощей и фруктов, используют нитратомеры. Конструктивно, они состоят из измерительного преобразователя и электрохимической ячейки, которая включает в себя нитратселективный и хлор-серебряный электрод (электрод сравнения). Помещенная в водный раствор электрохимическая ячейка формирует электродвижущую силу, величина которой зависит от концентрации нитрат-ионов. Измерительный преобразователь, используя информацию с пары нитратселективный-хлорсеребряный электрод, рассчитывает концентрацию нитратов.



Заключення

Нитраты являются важной формой биогенного элемента азота. Разноплановое негативное воздействие нитратов на организм человека влечет за собой необходимость регламентирования допустимых норм его содержания в питьевой воде и постоянного контроля. Среди достаточного разнообразия существующих подходов наиболее распространенным в водных лабораториях сегодня является фотометрический способ определения нитратов с салициловой кислотой.

Литература

1. Полищук А.А. О цветности воды, подходах и методах ее измерения/ Водопостачання та водовідведення. – 2016. – №6. – С. 32-41.
2. Білявський Г.О., Бутченко Л.Г. Основи екології: теорія та практикум. – К.: Лібра, 2004.
3. Трифонова Т.А., Чеснокова С.М., Рязанцева О.Н. Нитраты в пище и воде/ Экология и жизнь, сер. 1. – 2009. – №36 – С.48 – 56.
4. Дорофеева Т.И. Эти двуликие нитраты/ Химия в школе. – 2002. – №5.
5. Васильев В.П. Аналитическая химия. Кн. 2. Физико-химические методы анализа: Учеб. для студ. вузов, обучающихся по химико-технол. спец. – М.: Дрофа, 2003.
6. Патики В.П., Макаренко Н.А., Моклячук Л.І. та ін. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів: Монографія/ За ред. В.П. Патики. – К.: Основа, 2005.
7. Алексеев В.Н. Количественный анализ. – М.: Химия, 1972.
8. Кореман Я.И. Практикум по аналитической химии/ Анализ пищевых продуктов. – М.: Колос, 2005.
9. ДсанПін 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.
10. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
11. ГОСТ 18826-73. Вода питьевая. Методы определения содержания нитратов.
12. ДСТУ 4078-2001. Визначання нітрату. Частина 3. Спектрометричний метод із застосуванням сульфосаліцилової кислоти.
13. ГОСТ 33045-2014. МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. Вода. Методы определения азотсодержащих веществ.
14. ГОСТ 23268.9-78. Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения нитрат-ионов.
15. МВВ №081/12-0651-09. Води зворотні, поверхневі, підземні. Методика виконання вимірювань масової концентрації нітрат-іонів фотоколориметричним методом.
16. ДСТУ ISO 10304-1:2003. Якість води. Визначання розчинених фторид-, хлорид-, нітрит-, ортофосфат-, бромід-, нітрат- і сульфат-іонів методом рідинної хроматографії. Частина 1. Метод для слабкозабруднених вод.
17. ГОСТ Р 52181-2003. Вода питьевая. Определение содержания анионов методами ионной хроматографии и капиллярного электрофореза.
18. <http://www.who.int/ru/>
19. <https://www.epa.gov>
20. Эллер К.И., Пименова В.В., Аманова И.Ю. Авт. свид. №1649426. Способ количественного определения нитратов в пищевых продуктах. 1991, бюл. №18.
21. http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/04_analiticheskaya_khimiya_chast_III/4023
22. ДСТУ ISO 7890-1:2003. Якість води. Визначення нітрату. Частина 1. Спектрометричний метод із застосуванням 2,6-диметилфенолу.
23. ДСТУ ISO 7890-2:2003. Якість води. Визначення нітрату. Частина 2. Спектрометричний метод із застосуванням перегнаного 4-фторофенолу.
24. ПНД Ф 14.1:2.4-95. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрат-ионов в природных и сточных водах фотометрическим методом с салициловой кислотой.



ДОСВІД РЕКОНСТРУКЦІЇ КП “ЧЕРНІВЦІВОДОКАНАЛ” – УНІКАЛЬНИЙ ДЛЯ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

ІСТОРІЯ ПІДПРИЄМСТВА

Історія існування КП “Чернівціводоканал” сягає 1895 року. Перша насосна станція була збудована австрійською фірмою “Румпель унд Ніколас” із двома водозаборами – “Ленківці-1” та “Рогізна”, які діють і до сьогоднішнього дня.

З 1896 до 1946 року у центральному районі правобережних Чернівців паралельно з розбудовою водопровідної мережі була побудована каналізаційна мережа загальносплавної системи. В подальшому будівництво каналізаційних мереж здійснювалось за повною роздільною системою. Система водовідведення Чернівців поділяється на дві частини: правобережну та лівобережну. Збір і перекачка стічних вод здійснюється через самотісні колектори, тунель глибокого закладання і районні та окремі каналізаційні насосні станції КП “Чернівціводоканал”. Стічні води правобережної та лівобережної частин міста перекачуються на міські очисні споруди каналізації, де проводиться механічна та повна біологічна очистка.

За перші 50 років існування системою водопостачання міста та каналізаційними мережами Чернівців опікувалися Австро-Угорщина, Румунія, Радянський Союз.

За часів Австро-Угорщини в місті були закладені основи для розбудови мереж, але Румунія, до якої місто відійшло після I Світової війни, не була на той час індустріально розвинutoю державою. Обладнання час від часу закуповували за кордоном. Примарія вела переговори з різними європейськими компаніями на предмет постачання необхідного устаткування. У 1938 році міська влада вийшла на зв'язок з представником відомої французької компанії – виробником насосів – Александрю Спіреску з метою закупівлі її обладнання для потреб Чернівців. Листування велося і з Консульством Голландії.

На той час матеріально-технічна база підприємства була слабкою. Обслуговування спо-



Керівник КП “Чернівціводоканал” Анатолій Чабан на прес-конференції з якості води

живачів здійснювалося через будинкові врізки в кількості 2739 штук. Інша частина населення користувалася звичайними водорозбірними колонками, яких у місті налічувалося 46. Переважна кількість мешканців цих благ не мала, а тому носила воду з криниць прадідівським методом – на коромислах.

Джерела водопостачання функціонували на околицях Чернівців у межах сіл Магала, Рогізна, Ленківці. Це були звичайні криниці, щоправда, десятиметрової глибини. Їх тоді налічувалося 196 штук. Вони й дотепер продовжують виконувати цю роль і перебувають на балансі КП “Чернівціводоканал”. Були вже тоді і водопровідні очисні споруди досить примітивної конструкції – щебеневі фільтри, крізь які проходила вода. Хлорування при цьому не застосовувалося.

У 1944 році відступаючі німецько-румунські війська підірвали водопровідну мережу, що проходила під мостом через річку Прут. Ця магістраль була укладена з чавунних труб і тривалий час надійно живила місто водою. Серйозно постраждали від рук ворогів усі насосні станції, резервуари, аераційні приміщення та виробнича база підприємства.

У 1951 році розпочали хлорування, потроху відбудовували постраждалі за часів війни мережі. Є свідчення, що у деяких районах бочки



з фекаліями вивозили аж до початку 1960-х років.

З 1966 року була введена в експлуатацію насосна станція “Біла”. У 1973-1976 рр. було споруджено водозабір “Лужани-Шипинці”. Однак у зв’язку з інтенсивним набором гравію в руслі річки Прут, рівень води різко знизився. Фактично, водозабір був втрачений, і його перебурювання в Лужанах ніяких результатів не дало. Паралельно у 70-х роках було прийнято рішення зробити основним джерелом водопостачання міста річку Дністер, як багатоводну і одну з найчистіших у Європі.

У 1982 році був запущений в експлуатацію водогін “Дністер-Чернівці”, потужності якого становили 75,4% від загального водопостачання обласного центру. Нині забезпечення питною водою міста здійснюється з двох джерел, а саме: поверхневого водозабору на р. Дністер – водогін “Дністер-Чернівці” і системи підземних водозаборів, облаштованих у басейні р. Прут – водозабір “Рогізна” в комплексі з водозаборами “Ленківці-1” та “Очерет”, водозабір “Біла”, водозабір “Магала”, а також дві окремі свердловини.

СТАН НА СЬОГОДНІ – АКТИВИ ТА ПРОБЛЕМИ

Проблеми сьогодення КП “Чернівціводоканал” навряд чи кардинально відрізняються від інших подібних підприємств України. Зношені мережі, застаріле обладнання та нестача кваліфікованих кадрів – ось основні питання, які сьогодні постали перед підприємством.

Застарілі та зношені мережі спричиняють часті аварії як у самому місті Чернівці, так і на шляхах від водозаборів до нього. Серед основних засобів підприємства найгіршим технічним станом характеризується система водопровідних мереж та каналізації.

Загальна довжина водопровідних мереж складає 422,8 км, переважна частина яких експлуатується понад 25 років. Трохи менше половини (45,8% або 193,51 км) експлуатуються більше 50 років, 33% мереж експлуатуються в межах 25-50 років, що також є значним показником. Відносно новими можна назвати тільки 21,2% мереж, причому найновішими (до 5 років) – тільки 3,1%.

Каналізаційні мережі також характеризуються високим ступенем зносу та тривалим терміном експлуатації. 157,1 км усіх каналізаційних мереж експлуатуються терміном понад 50 років, що в загальній структурі займає 53,0%.



Насосна станція підкачки підземного водозабору Магала

Терміном від 25 до 50 років експлуатуються 16,9% мереж (50,08 км), а від 15 до 25 років – 10,9% (32,34 км).

Найновіші мережі – до 5 та до 15 років – складають у загальній структурі 9,8% та 9,3% усіх мереж і мають загальну довжину 29,06 км та 27,59 км відповідно.

Загалом у штатному розкладі підприємства близько 800 робочих місць. З них – 47 вакантних місць та 734 співробітника. Вищу освіту мають 139 осіб, професійну – 133. Середній вік усього колективу – 52 роки.

Пропозиція Німецького банку

З огляду на наведену вище ситуацію, ще на початку 2010-х років виникла ідея про реконструкцію систем водопостачання міста. Так виник “Проект муніципального водного господарства м. Чернівці, стадія 1”.

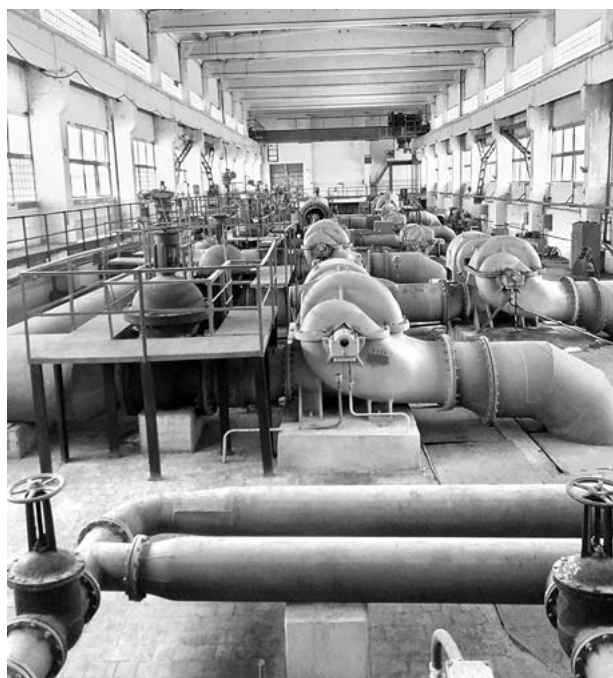
Це чотиристоронній договір між Урядом України, Федеральним Урядом Німеччини, представленим німецьким державним Банком розвитку KfW, Чернівецькою міською радою та КП “Чернівціводоканал”, укладений у рамках Угоди між Кабінетом Міністрів України та Урядом Федеративної Республіки Німеччина про фінансове співробітництво “Муніципальна програма захисту клімату II (проект “Проект муніципального водного господарства м. Чернівці, стадія 1”)”.

Він полягає у наданні Федеральним урядом Німеччини через банк KfW позики у розмірі



до 17000000 євро для реконструкції муніципального водного господарства м. Чернівці.

Проект було розроблено міською владою та КП “Чернівціводоканал” за допомогою досвідченого міжнародного консультанта (консорціум COWI), та за фінансової підтримки (гранту) спеціального фонду Уряду Німеччини через німецький державний банк розвитку KfW.



Насосна станція

Проект має реалізовуватися із залученням довгострокового пільгового кредитного ресурсу, що планується отримати за схемою державних зовнішніх запозичень від Уряду Німеччини через KfW у рамках Муніципальної програми захисту клімату українсько-німецького міжурядового Фінансового співробітництва.

У листопаді 2013 року в Чернівцях провели громадські слухання щодо погодження цього проекту. Мешканці та громадські активісти у переважній більшості позитивно сприйняли інформацію про подальшу реконструкцію систем водопостачання та водовідведення Чернівців. Ті, хто був проти цього проекту, апелювали до того, що місто бере на себе зобов'язання з виплати кредитних коштів, і це не дуже позитивно з огляду на суму – 17000000 євро. Передбачається, що на початок виплат (2025 рік) КП “Чернівціводоканал” буде спроможне їх

здійснювати саме завдяки реконструкції своїх мереж та суттєвому зменшенню економічних та технологічних втрат.

Потім ТЕО, як перша стадія проекту, пройшов державну процедуру схвалення, зокрема в ДП “Укрдержбудекспертиза”, Науково-технічній раді Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Розпорядження Кабінету міністрів України про схвалення ТЕО “Реконструкція систем водопостачання у м. Чернівці” для Проекту муніципального водного господарства м. Чернівці, стадія I, №871-р, було видане 17 вересня 2014 р.; Закон про ратифікацію угоди між Кабінетом Міністрів України та урядом Федеративної Республіки Німеччини про фінансове співробітництво (Проект муніципального водного господарства м. Чернівці, стадія I) №943-VIII був підписаний 27 січня 2016 р.

Виконане сьогодні – змістовний фундамент для завтра

Окрім основної кредитної угоди, передбачено також підписання імплементаційної фінансової угоди на отримання гранту у сумі 3 млн євро з метою фінансування консультаційних послуг для підтримки проекту.

7 червня 2016 року укладено договір про надання консультаційних послуг між КП “Чернівціводоканал” та асоціацією GKW Consult GmbH (м. Мангейм, Німеччина) та GFA Consulting Group (м. Гамбург, Німеччина). Обидві організації надають суттєву підтримку КП “Чернівціводоканал” як у реалізації проекту, так і у вирішенні поточних завдань, що постають перед підприємством.

GKW Consult GmbH надає підтримку КП “Чернівціводоканал” в управлінні проектом стосовно всіх технічних та фінансових питань, зокрема:

- Координація з КП “Чернівціводоканал”, муніципалітетом Чернівців та усіма іншими відповідними місцевими установами та організаціями, а також з KfW.
- Підтримка КП “Чернівціводоканал” та муніципалітету Чернівців в отриманні всіх ліцензій та дозволів, що необхідні для будівництва та експлуатації пропонованих інвестиційних заходів.



- Розробка та нагляд за виконанням планування проекту (час, бюджет, контроль якості).
- Контроль за досягненням цілей проекту та виконанням завдань із показників.
- Звітність.

Завдання інституційного консультанта GFA Consulting Group у ході супровідних заходів полягає в таких питаннях:

- Розробка стратегії, бізнес-плану, удосконалення бухгалтерського обліку, фінансового менеджменту та моніторингу.
- Розробка організаційної структури КП “Чернівціводоканал”.
- Покращення комерційних операцій та клієнтської бази.
- Поліпшення технічних операцій та технічної бази даних.
- Управління зв’язками з громадськістю.
- Розвиток людських ресурсів.

ПЕРШІ ПОЗИТИВНІ НАПРАЦЮВАННЯ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ

Навчання співробітників КП “Чернівціводоканал” сучасним стратегіям розвитку та тарифному регулюванню

Одразу після початку реалізації проекту почалися практичні впровадження основних ідей модернізації підприємства. Зокрема, на початку 2017 року було проведено низку семінарів для співробітників КП “Чернівціводоканал”.

3 лютого відбувся навчальний семінар “Бізнес-планування та тарифне регулювання”. Фахівці комунального підприємства познайомились зі світовими тенденціями тарифного регулювання та розглянули основні принци-



Семінар “Формулювання середньострокового бачення розвитку КП “Чернівціводоканал”

пи і вимоги до бізнес-планування. Доповідачем був міжнародний експерт з тарифних питань Кейс Барвел. У ході даного семінару були висвітлені актуальні питання з бізнес-планування та тарифного регулювання, учасники спілкувались із міжнародним експертом та дізнавались із “перших рук” інформацію про останні напрямки бізнес-планування.

17 лютого відбувся навчальний семінар “Формулювання середньострокового бачення розвитку КП “Чернівціводоканал”. Колектив підприємства разом з міжнародними експертами Лутцом Клеебергом, Крістофером Шарфе та національним експертом Дмитром Тікуновим обговорювали спільне визначення основних проблем комунального підприємства та формулювали бачення цілей і задач КП “Чернівціводоканал” у середньостроковій перспективі розвитку.

Також протягом року відбувались інші семінари та навчальні заходи, спрямовані на оновлення та практичне впровадження сучасних технологій управління на підприємстві.

Пересувна Лабораторія з пошуку витрат та проривів

Одночасно з навчанням КП “Чернівціводоканал” почав використовувати сучасне обладнання. Так, завдяки програмі модернізації системи водопостачання міста Чернівці, яку фінансує Німецький державний банк розвитку KfW за фінансової підтримки Євросоюзу, у підприємства з’явилась мобільна лабораторія з пошуку витоків та самовільних врізок. Вартість цього обладнання – майже 100 тис. євро.

Обладнання для виявлення витоків у зношених мережах виготовлене в Німеччині. Воно дозволяє використовувати переваги сучасних логерів шуму та частоти, логера тиску та мобільного ультразвукового витратоміра. До того ж, комплексне програмне забезпечення надасть операторам інформацію для аналізу та дозволить підвищити ефективність планування аварійно-ремонтних робіт.

Фахівці водоканалу, які працюють у лабораторії, пройшли спеціальні навчання.

Лабораторія працює з грудня 2017 року, і за цей час показала себе як сучасне та ефективне обладнання. У старих районах міста важко знайти місця витоків, а завдяки “прослухову-



Мобільна лабораторія з пошуку витоків води

ванню” лінії мереж тепер це зробити набагато легше. Наприклад, тільки в січні 2018 (який був теплим), мобільна Лабораторія з пошуку витоків провела 31 обстеження. П’ять разів допомагали МКП “Чернівцітеплокомуненерго” знайти можливі витoki з тепломережі. На об’єктах КП “Чернівціводоканал” знайдено 4 великі витoki, досліджено водогони високого тиску, магістральні трубопроводи, каналізаційні та локальні мережі.

Наразі бригада відпрацьовує технологію роботи, яка сприятиме покращенню ліквідації витоків та виявленню самовільних врізок.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ КП “ЧЕРНІВЦІВОДОКАНАЛ”

Створення позитивного іміджу підприємства

Для того, щоб чернівчани краще розуміли специфіку роботи КП “Чернівціводоканал”, було вирішено працювати над створенням позитивного іміджу підприємства. З цією метою разом з консультантами – компанією GFA Consulting Group – було розроблено Комунікаційний план, який міг би виступати підґрунтям для налагодження стосунків із мешканцями міста та інформаційної роботи з громадськістю.

План утворює основу організаційної культури, яка прагне дослухатися та реагувати на запити громадян, а також самої організації, де працюють обізнані та відповідальні працівники, які усвідомлюють свої обов’язки та відчувують підтримку у їх виконанні.

У квітні 2017 року були проведені фокус-групові обговорення для визначення рівня обізнаності різних категорій споживачів щодо стану та проблем у сфері надання послуг водопостачання та водовідведення, а також щодо критичної оцінки публічної прозорості підприємства з точки зору споживачів, які в подальшому були прийняті до уваги в процесі формування комунікаційної стратегії підприємства. Зокрема, до обговорень запросили пенсіонерів, працівників бюджетних установ, працівників комунальних підприємств та громадських діячів. У результаті фокус-групових досліджень було окреслено такі аспекти, важливі для ефективного процесу комунікації:

- відкритий діалог;
- залучення мешканців на ранніх етапах;
- відкрите, чесне та ініційоване спілкування;
- надання чіткої, відповідної інформації;
- інформування населення та повідомлення про зміни;
- реагування та подальша діяльність;
- відзначення успіху та чесне визнання поразок;
- налагодження існуючих каналів інформування та застосування дружніх інструментів;
- залучення зацікавлених сторін до постійної участі для отримання відгуків;
- демонстрація того, що КП “Чернівціводоканал” прагне знайти рішення.

Для того, щоб покращити інформатизацію населення, на КП “Чернівціводоканал” було налагоджено роботу facebook-сторінки, організована взаємодія з пресою, оптимізована робота сайту.

До Міжнародного дня води підприємство спільно з міським управлінням освіти та GFA Consulting Group проводить конкурс дитячого малюнку “Економія води – збереження ресурсів”.



Створення та калібрування гідравлічної моделі міста

Одним із важливих сегментів реалізації “Проекту муніципального водного господарства м. Чернівці, стадія 1”, який фінансується коштом Європейського союзу через Німецький банк розвитку KfW, стало створення та калібрування гідравлічної моделі міста Чернівці. Активну участь у цьому процесі брала асоціація GKW Consult.

Оскільки місто має дуже складний рельєф, така схема стала в пригоді вже на етапі створення – були вивчені всі абонентні підключення, діаметри та матеріал виготовлення мереж, усі вузлові об’єкти.

До початку реалізації проекту місто було умовно розділено на 3 зони. Після аналізу усіх даних про мережі була створена гідравлічна модель міста, на якій Чернівці умовно розділили на 28 зон та 58 підзон.

Це дало можливість моделювати процеси в мережі, досліджувати її стан, експериментувати з тиском на різних ділянках. Система гідравлічної моделі міста стала в пригоді при видачі нових технічних умов та розрахунках нового підключення.

Наразі програма потребує постійного оновлення, покращення існуючого програмного забезпечення та кваліфікованих кадрів, які могли б нею користуватися.

Після того, як зонування міста за тиском буде реалізовано, цей розподіл будуть використовувати для автоматизації мереж. Згідно з проектом на вузлових центрах в Чернівцях буде встановлено близько 200 регуляторів та засувок, які автоматично регулюватимуть тиск води в мережі.

Також зонування міста дозволить локалізувати аварійні ділянки більш точно, зокрема, перекривати тільки ті ділянки, де є аварії, пориви або виконуються планові роботи, а не залишати без води цілі квартали.

Створення системи управління активами

Ще одним напрямком модернізації згідно з “Проектом муніципального водного господарства м. Чернівці, стадія 1” є створення системи управління активами КП “Чернівціводоканал”. Консультанти з GFA Consulting Group провели серію тренінгів та допомогли встановити необхідне

програмне забезпечення для того, щоб співробітники КП “Чернівціводоканал” почали оновлювати систему управління активами усього майна, яке є на балансі і яким користується підприємство. Це наявні мережі, колодязі, засувки, насоси, хлоратори, дозатори – словом, усе, що є у власності КП “Чернівціводоканал”. У майбутньому цей облік допоможе визначити пріоритети ремонтів та заміни обладнання, також покаже реальний загальний стан водогону та каналізаційних мереж.

ВИСНОВКИ

Наразі проект перебуває в завершальній стадії підготовки до реалізації. Вже ТЕО проекту проходить коректування, весь об’єкт розбивають на черги, кожна з яких матиме свої пускові комплекси. Попередньо проект КП “Чернівціводоканал” матиме 8 черг, кожна з яких сама по собі є окремим проектом. У майбутньому це дозволить підприємству проходити експертизу та починати роботу вже за існуючою документацією, не чекаючи висновків з інших частин проекту.

Одночасно з цим, навесні 2018 року, розпочались геодезичні вишукування, нагляд за якими здійснює ДП “УкрНДІводоканалпроект”. Одразу після отримання перших геодезичних даних розпочнуться геологічні вишукування, після яких стане остаточно зрозумілий обсяг, вартість та першочерговість усіх необхідних робіт з реконструкції водогону та реалізації “Проекту муніципального водного господарства м. Чернівці, стадія 1”.

Кабінет Міністрів України та Уряд Федеративної Республіки Німеччина підписали Угоду про фінансове співробітництво “Муніципальна програма захисту клімату II” (“Проект муніципального водного господарства м. Чернівці, стадія 1”) 6 лютого 2015 року. Чинності ця угода набула рік потому – 3 березня 2016 року. На рахунках Європейського банку зарезервовано 17 мільйонів євро для реконструкції мереж водопостачання м. Чернівці, але поки що з цих грошей не було витрачено жодної копійки. Тим не менш, підприємство вже відчувало суттєву користь від співпраці з міжнародними компаніями – навчання персоналу, створення нових систем обліку мереж та користування ними вже приносить суттєві позитивні результати в роботі КП “Чернівціводоканал”.



СОРОК РОКІВ РАЗОМ

Яна Криворіз, прес-секретар «Черкасиводоканал»

Комунальне підприємство «Черкасиводоканал» Черкаської міської ради – це сучасне підприємство, де використовуються передові технології, вивчається та впроваджується кращий галузевий досвід.

Успіх підприємства, напрямки його діяльності великою мірою залежать від професіоналізму керівника, його організаторських здібностей, уміння бачити перспективи. Саме такий керівник, лідер у своїй професійній діяльності, очолює трудовий колектив КП «Черкасиводоканал» – Овчаренко Сергій Володимирович.



“Наш колектив – наша гордість”, – так вважає нинішній керівник комунального підприємства «Черкасиводоканал» Черкаської міської ради Сергій Володимирович Овчаренко. Він народився 4 січня 1959 р. в с. Піщане Золотоніського району Черкаської області. Після закінчення загальноосвітньої школи навчався у Вінницькому будівельному технікумі. Трудову діяльність розпочав у 1978 р. в Черкаському виробничому управлінні водопровідного й каналізаційного господарства на посаді майстра цеху водопостачання. Потім була служба в армії у Київському військовому окрузі. У 1980 р. у званні старшого сержанта звільнився в запас. Після цього повертається знову у свій цех, де з 1980 до 1987 р. працює на посаді інженера-механіка.

Без відриву від виробництва у 1986 р. С.В.Овчаренко закінчив Київський інженер-

но-будівельний інститут за фахом “інженер-будівельник”, у січні того ж року переводиться на посаду головного механіка, а в лютому 1989 р. – на посаду головного інженера Водоканалу.

Керівництво виконкому Черкаської міської ради, знаючи активну життєву позицію Сергія Володимировича й достатній досвід роботи на Водоканалі, у травні 1998 р. призначає його директором КП “Черкасиводоканал”.

У 2002 році Овчаренко С.В. був обраний депутатом. Працюючи в міській раді, надавав дієву допомогу у вирішенні питань соціально-економічного розвитку міста. Проводив велику громадську роботу, приділяючи значну увагу просвітницькій роботі серед населення щодо підвищення рівня поінформованості з питань якості питної води, її збереження та сприяння покращенню її якості.

Сергій Володимирович займається не тільки практичними питаннями діяльності Водоканалу, а й знаходить час для підготовки науково-теоретичних матеріалів. Він підготував та опублікував монографію “Флокулянти і якість питної води” та інші тематичні матеріали, що знайшли своє місце на сторінках спеціальних професійних видань.

Завдяки повсякденній наполегливій праці С.В. Овчаренко зумів вивести КП “Черкасиводоканал” до когорти кращих підприємств України. Це підтверджується постійним перебуванням підприємства на вищих щаблях щорічних рейтингів.

Протягом 20-ти років він продовжував добрі трудові традиції своїх попередників, вносячи при цьому нові ідеї та впроваджуючи їх.

З перших днів на посту директора сміливо й активно впроваджував різні технологічні нововведення у підготовку питної води, у сферу економіки, обслуговування водопровідно-каналізаційних мереж і технологічного устаткування об’єктів підприємства. Для практичної реалізації своїх ідей він активно вивчав ці процеси й переймав досвід роботи аналогічних підприємств України та закордонних країн. До цієї діяльності він активно долучає і фахівців підприємства.



Для планомірного розвитку, в рамках Програми модернізації муніципального водопостачання України, на базі практичних досліджень, які проводилися протягом двох років фахівцями КП “Черкасиводоканал” і Водоканалу міста Де-Мойна (штат Айова, США), отримано обґрунтовані рекомендації стосовно подальшого поліпшення якості води та в результаті розроблено 25-річний “Стратегічний план дій Черкаського Водоканалу”.

У Програмах Стратегічного плану визначено цілі та пріоритети дії, технічні потреби і вартість матеріальних ресурсів, ступінь фінансової стабільності та можливі організаційні заходи з метою вдосконалення роботи підприємства, як результат – покращення якості питної води.

Так, протягом 2001 р. на Дніпровській водочисній станції (ДВС) була введена в експлуатацію лінія автоматичного дозування хлору з використанням дозаторів фірми Wallace&Tiernan V-2020 (Англія), що значно скоротило кількість хлору в питній воді.

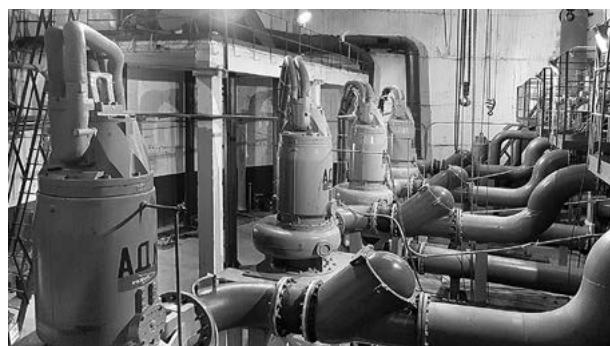
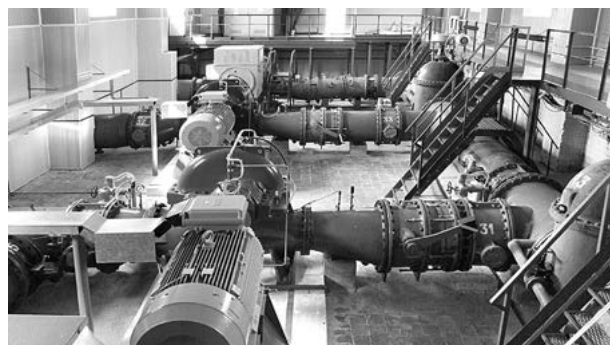
У 2005 році, за сприяння міської влади, було модернізовано всі підвищувальні насосні станції для подачі холодної води на верхні поверхи багатоповерхових житлових будинків. Вказана модернізація дала можливість з 2006 року перейти на цілодобове водопостачання міста (до березня 2006 р. водопостачання з підвищеним тиском здійснювалось за графіком – з 6.00 до 23.00).

У 2006 році на насосній станції III-го підйому впроваджено автоматизовану систему регулювання тиску. В результаті отримали оптимальний підбір гідравлічного режиму у водопровідних мережах, що зменшило кількість поривів з 600 до 350 у рік.



Для більш глибокого очищення води, особливо у зимовий період, підприємство розпочало використовувати коагулянти на основі гідроксихлориду алюмінію вітчизняного та іноземного виробництва. Це дозволило знизити залишкові концентрації реагенту в обробленій воді. КП “Черкасиводоканал” одним з перших в Україні впровадило таку технологію водопідготовки.

У 2009 році, скориставшись можливістю взяти участь у конкурсі інвестиційних проєктів, підприємство отримало кредит Світового банку на вигідних умовах і реалізувало проєкт “Модернізації водопровідних та каналізаційних насосних станцій”. Повністю модернізовано 12 насосних станцій підприємства, в тому числі: 9 каналізаційних та 3 водопровідних. Реалізація інвестиційного проєкту тривала до 2012 року.





Внаслідок впровадження проекту, економія електроенергії в системах водопостачання та водовідведення в середньому склала 25%.

Після завершення основних контрактів, отримана економія позикових коштів, яка була спрямована на придбання техніки (каналопромивний автомобіль КО-503 КР-15, мобільна аварійно-ремонтна майстерня для мереж водовідведення АСАМ-10 та дві для мереж водопостачання, мобільна діагностична лабораторія VOLKSWAGEN CADDY, самоскид) та лабораторне устаткування.

Для покращення якості питної води, в 2015 році КП "Черкасиводоканал" розпочало застосовувати реагент "АМОПОЛ", для приготування якого було придбано станцію приготування та дозування сульфату амонію компанії "ALEBRO".



Використання технології хлорамонізації із застосуванням у якості реагенту сульфату амонію дозволило: знизити загальну дозу хлору, що вводиться у питну воду в процесі технологічної обробки, на 30-70%; знизити використання хлору на водоочисних спорудах ДВС на 70-150 тон на рік, що підвищило загальну безпеку об'єкту та знизило витрати на хлор;

гарантовано знизити концентрації хлоропідних у питній воді до нормативів, визначених ДержСанПін 2.2.4-171-10.

Сьогодні підприємством впроваджується другий, спільний з МБРР, інвестиційний проект "Реконструкція мереж водовідведення, впровадження автоматизованої системи управління SCADA та будівництво очисних споруд на Дніпровській водоочисній станції", який спрямований на підвищення якості послуг та покращення стану навколишнього середовища.





У нинішніх економічних умовах підприємство намагається робити все, що від нього залежить, для забезпечення якісними послугами черкащан. Завдяки проведенню профілактичних робіт на мережах, оптимізації гідравлічного режиму вдається знизити кількість поривів на мережах. А коли виникають аварії – на допомогу приходить високий професіоналізм та відповідальність працівників підприємства. Їхнє оперативне реагування та миттєві дії жодного разу не залишали місто без водопостачання.



Велику роль у дотриманні високих стандартів якості питної води відіграє тісний взаємозв'язок технологічної служби з центральною лабораторією підприємства, яка складається з

двох підрозділів: хіміко-бактеріологічна лабораторія питної води та хіміко-аналітична лабораторія стічної води.



У 2013 році центральна лабораторія успішно пройшла переатестацію на виконання вимірювань показників питної, підземної, поверхневої та зворотних вод, а також показників стічних вод підприємств.

Лабораторією постійно здійснюється контроль якості питної води. Щодня відбираються десятки проб та проводяться дослідження за мікробіологічними та санітарно-хімічними показниками.

Вода, яку споживають черкащани, відповідає всім вимогам СанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною".

Для вдосконалення контролю якості питної води використовується сучасне обладнання: атомно-абсорбційний спектрофотометр фірми "ThermoScientific" ICE 3500 для визначення металів та газовий хроматограф BRUKER SCION 456-GC для визначення хлорорганічних сполук.



Крім того, на підприємстві діє гідробіологічний відділ, який контролює наявність фітопланктону та мікроміцет. Він має сучасне обладнання, що дає можливість ефективно не тільки підраховувати, а і виконувати заміри об'єму та біомаси водоростей.

Також підприємство не стоїть осторонь життя міста. На виконання програми соціально-економічного і культурного розвитку м. Черкаси, з метою поліпшення якості водопостачання та створення мешканцям міста комфортних умов для побуту та відпочинку, спільними зусиллями з міською владою впроваджено ряд заходів: побудовано два фонтани сухого типу, які користуються великою популярністю серед містян; виконано реконструкцію зовнішнього освітлення водонапірної башти інженера Шухова; в різних районах міста

встановлено 18 питних фонтанчиків та три автомати доочистки питної води; змонтовано літню "водяну завісу".





У свою чергу міська влада не забуває про потреби підприємства та фінансово підтримує його. У 2016 році за кошти міського бюджету придбано дизельну, надзвичайно економну мотопомпу в комплекті з трубами для відкачки каналізаційних стоків і зливових вод та сучасну проливну установку, яка використовується при повірці лічильників, діаметром 15 мм.

У 2017 році автопарк підприємства отримав значне поповнення. Міським головою та депутатським корпусом було виділено кошти на придбання п'яти одиниць техніки: мулососа, автоцистерни, пасажирського автобуса та двох автомобілів для аварійно-відновлювальних робіт.

Підприємство постійно піклується й про покращення обслуговування споживачів. Для

цього у 2015 році створено загальний відділ, який став єдиним вікном для отримання будь-яких послуг. Також оновлено й приміщення служби обліку реалізації води і стоків.

Під керівництвом директора С.В. Овчаренка кропітка праця всього колективу не залишається непоміченою. Успіхи підприємства неодноразово відзначалися урядовими нагородами, Почесними грамотами, дипломами й вимпелами.

Колектив Водоканалу пишається своїми трудовими досягненнями і вдячний містянам за високу оцінку їх невтомної щоденної важкої праці. Закономірно, що девізом для трудівників-водопровідників стало гасло: "Спішіть робити добро людям!"





РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ІСНУЮЧИХ ЕНЕРГОВИТРАТНИХ КНС

М.В. Шарков, інженер-консультант, Інститут місцевого розвитку

Досвід проведення досліджень і вимірів для оцінки енергоефективності систем водопостачання і водовідведення консультантами Інституту місцевого розвитку на понад 50 водоканалах України в рамках реалізації Проекту розповсюдження досвіду реформування сфери комунальних послуг, фінансованого USAID, показав велику енерговитратність цих систем.

Проблема великих втрат у системах водопостачання і водовідведення України, а також їх енерговитратності, полягає в тому, що системи функціонують усупереч гідравлічним законам, властивим водопровідним мережам, водопровідним і каналізаційним насосним станціям. При реконструкції таких систем використано принцип: “виконано за Вашими даними”, тобто без проведення досліджень, інженерних та гідравлічних розрахунків. Реконструкція або технічне переоснащення систем водопостачання і водовідведення за вказаним принципом не врятує їх від технічного і гідравлічного краху, як і горезвісні, популярні нині гасла про енергозбереження та підвищення тарифів.

Загальні втрати води (комерційні, фізичні та технологічні) у системах водопостачання і водовідведення становлять від 40% до 60% і вище. Експертна оцінка втрат: технологічні втрати – до 10%; фізичні – до 25% (через невисоку аварійність на водопровідних мережах) та комерційні втрати – 25% і більше. Стабілізація тарифу або його зниження – це боротьба з комерційними втратами, зниження їх хоча б до 5%. До речі, надлишковий або недостатній напір у споживачів, невідповідність установлених насосів гідравлічним характеристикам водопровідної мережі, відсутність технологічного регламента або його недотримання і тому подібні технічні процедури – це теж технологічні комерційні втрати, причому чималі (експертна оцінка – понад 10-20%).

Аналіз роботи каналізаційних насосних станцій (КНС), як діючих, так і заново реконструйованих, у рамках Проекту USAID показав, що вони мають високу енерговитратність і не враховують гідравлічні особливості подачі стічних вод у точках прийому стоків, особливо на каналізаційні очисні споруди (КОС).

Виходячи з досвіду проведення досліджень, технологічного енергоаудиту і проектування, рекомендується при технічному переоснащенні КНС дотримуватись такої послідовності.

1. Для створення проекту і прийняття інженерних рішень необхідно провести:

- вимірювання технологічних параметрів роботи насосів протягом доби з визначенням годинних витрат ($Q_{\text{год.}}$), напорів (H) після насоса і на гребінці, а також силу струму (I) на електродвигуні; дослідження технологічних параметрів проводити не менше трьох місяців з обов’язковим включенням дощового періоду;
- аналіз отриманих даних дослідження з визначенням максимального ($Q_{\text{макс. доб.}}$) і середнього ($Q_{\text{серед. доб.}}$) добових витрат; максимальної ($q_{\text{макс. год.}}$), середньої ($q_{\text{серед. год.}}$) і мінімальної ($q_{\text{мінім. год.}}$) годинних витрат; обсягу чужорідних стоків; коефіцієнта годинної нерівномірності ($K_{\text{год. нерівн.}}$); статичного ($H_{\text{стат.}}$) напору і манометричного ($H_{\text{маном.}}$) напору у верхніх і нижніх рівнях стоків у прийомному резервуарі; ККД насосного агрегату; коефіцієнта завантаження електродвигуна ($K_{\text{заван.}}$); фізичної величини існуючого питомого енергоспоживання у Вт-год/м³/м.

2. Для створення проекту необхідно виконати обмірні роботи каналізаційної насосної станції та скласти дефектні акти з: будівельних конструкцій; механічної частини; електроустаткування; автоматики; вентиляції; фундаментів; сходів.

3. Резервуар у грабельному відділенні необхідно звільнити від мулу. Його можна очистити за допомогою мулососної комбінованої машини КО-507A2 або інших.

4. Після очищення резервуара провести його ремонт і виконати гідроізоляцію каналів, перекриття, стін, а вже тільки потім в існуючому каналі встановити решітку зі шнековим пресом, транспортером та шафою керування. При розробці проектних рішень рекомендується використовувати технічні параметри решіток марки SPIRAC AB (Швеція) або інших.

Передбачити технічне переоснащення вантажопідйомного обладнання.



5. Система збурювання для запобігання замуленню приймального резервуара проектується наново, виходячи із щозмінного (8 годин) промивання резервуара.

6. Інженерна концепція технічного переоснащення машинної зали.

У насосній станції встановлюється не менше двох нових робочих насосів. При подачі стоків безпосередньо на каналізаційні очисні споруди кількість насосів визначається, виходячи з коефіцієнта годинної нерівномірності не більше 1,2.

В якості резервного залишається один існуючий насос.

Таке рішення дозволить уникнути аварійних ситуацій при раптовому надходженні залпових витрат, а також без зупинки КНС здійснити заміну насосів, запірної арматури і труб.

Обв'язка насосів (нових і старого) виконується наново. При обв'язці насосів доцільно застосувати труби з нержавіючої сталі.

Критерій при підборі насосів - питоме енергоспоживання. Воно повинно бути від 4,5 до 5,5 Вт-год/м³/м.

Передбачити технічне переоснащення вантажопідйомного обладнання.

7. У машинній залі рекомендується встановити нові насоси, які підбираються за такими параметрами:

- добова витрата стоків;
- максимально-годинна витрата;
- середньо-годинна витрата;
- мінімально-годинна витрата;
- напір у середній точці кривої (Q-H), м;
- NPSH - не менше 4,0 м;
- ККД насоса - не менше 75%;
- коефіцієнт швидкохідності синхронний з існуючим резервним насосом;
- фізико-хімічні та механічні властивості стоків;
- об'єм резервуара, муловий рівень та мінімальний і максимальний рівні стоків;
- характеристика решіток;
- робоче колесо - двоканальне;
- вільний прохід - не менше 90 мм;
- довжина і діаметр всмоктувальних та напірних трубопроводів.

При підборі насосів необхідно враховувати обсяг чужорідних стоків.

Нові насоси встановлюються на нових фундаментах.

Усі насоси обладнуються установками плавного пуску.

На всіх насосах встановлюються манометри з мембраною в точках: а) всмоктувальний трубопровід; б) після насоса; в) на кожній нитці збірної гребінки. Шкала манометра: 0-400 кПа.

8. Обв'язка насосів виконується наново з урахуванням вимог гідравліки:

а) сторона всмоктування - від резервуара до кожного насоса підводиться самостійна всмоктувальна труба. Швидкість потоку у всмоктувальній лінії має бути не вищою 0,65 м/с. Після нових засувок всмоктувальні лінії під'єднуються до всмоктувальних патрубків насосів за допомогою ексцентричних переходів;

б) напірна сторона - від насосів до збірної гребінки від кожного насоса відводиться самостійна напірна труба. Швидкість потоку має бути не вищою 1,5 м/с. Діаметр напірної лінії та арматури, яка на ній встановлюється, має бути не меншим 150 мм. На нових напірних лініях встановлюються нові засувки і кульові зворотні клапани на горизонтальних ділянках.

9. Спроекувати нову систему збору і відводу дренажних вод у машинній залі.

10. Спроекувати нову вентиляцію у відділенні решіток і машзалі згідно з ДБН В.2.5-75:2013 "Каналізація. Зовнішні мережі".

11. Виконати проект реконструкції будівельних конструкцій, побутових приміщень, включно зі сходами, обслуговуючими майданчиками, та опоряджувальні роботи згідно з дефектними актами та ДБН В.2.5-75:2013 "Каналізація. Зовнішні мережі".

12. Виконати наново проект з електроустаткування, технологічного контролю, автоматизації та системи оперативного керування (СКАДА) згідно з дефектними актами та ДБН В.2.5-75:2013 "Каналізація. Зовнішні мережі".

13. На напірних трубопроводах у робочих камерах встановлюються електромагнітні витратоміри для стічної води. При розробці проектних рішень рекомендується використовувати технічні параметри електромагнітного витратоміра марки KROHNE.

14. Для запобігання затоплення насосної станції під час катастрофічних повеней передбачається аварійний скид. У камері аварійного скиду, яка влаштовується перед насосною станцією, встановлюється ножова шиберна засувка. Для обслуговування і управління засувкою над камерою аварійного скиду влаштовується павільйон розміром 2,4х3,0 м. При розробці проектних рішень рекомендується використовувати технічні параметри ножової шиберної засувки фірми SISTAG WEY або інших.



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ С ЧИСЛЕННОСТЬЮ ЖИТЕЛЕЙ ОТ 500 ДО 15 000 ЧЕЛОВЕК

С.Н. Гуслев, С.С. Фомин, М.Г. Колесников, ООО «Инжиниринговая компания ТВК»;
А.Л. Зубко, к.т.н., академик Инженерной Академии Украины, ООО «ЭКВИК»

Большинство очистных сооружений для очистки сточных вод малых населенных пунктов Украины спроектированы и построены в 80-90-ые годы прошлого столетия на сегодняшний день морально и технически истощены и требуют реконструкции либо замены. Рынок нашей страны в направлении очистных сооружений для малых населенных пунктов с расходом сточных вод от 50 до 2000 м³/сут предлагает широкое разнообразие технологических решений [1-3], однако, большинство из них не всегда обеспечивает качество очищенных сточных вод до нормативных требований сброса в водный объект. В первую очередь, нестабильность работы данных сооружений связана с высокой неравномерностью поступающих вод на протяжении суток и сезонов года. По этой причине в значительной степени снижается окислительная мощность биологических очистных сооружений, в которых активный ил находится в свободноплавающем состоянии и на восстановление рабочего режима требуется несколько дней, а в отдельных случаях - и нескольких месяцев [4, 5]. Немного стабильнее работают сооружения, в которых на стадии биологической очистки применена технология иммобилизации активного ила на материале-носителе, однако, данная система также не совершенна, поскольку такое решение увеличивает капитальные затраты на стадии строительства и повышает вероятность кольматации загрузочного материала.

В связи с этим исследование процессов очистки бытовых сточных вод на станциях очистки для небольших расходов сточных вод и разработка технологических и организационно-технических решений для повышения эффективности проектирования и эксплуа-

тации коммунальных систем канализации в малых населенных пунктах являются актуальной научно-практической задачей.

В статье описана комплексная энергоэффективная технология очистных сооружений, включающая в себя этап механической очистки и усреднения, биологической очистки на вращающихся биологических реакторах, доочистки и обеззараживания. Данная технология отличается от существующих высокой простотой обслуживания, что позволяет не привлекать технический персонал с высоким уровнем технической квалификации. Предложенное технологическое решение имеет в своем составе все необходимые этапы очистки для использования комплекса как в качестве локальных очистных сооружений, так и в случае самостоятельного комплекса, который обеспечит качество очищенных сточных вод, удовлетворяющее нормативным требованиям на сброс в водный объект.

Комплекс очистных сооружений представляет собой систему модулей, которые устанавливаются на заранее подготовленную железобетонную плиту на площадке очистных сооружений конкретного объекта.

Сточные воды в напорном режиме поступают в первый модуль механической очистки и усреднения. Данный модуль состоит из сектора, в котором расположена механическая решетка для задержания нерастворенных включений крупностью свыше 1000 мкм, и вертикальной песколовки с системой удаления песка эрлифтом. В качестве установки механической очистки используется решетка модели SFCT, расположенная в приемном баке. Внешний вид решетки представлен на рисунке 1.

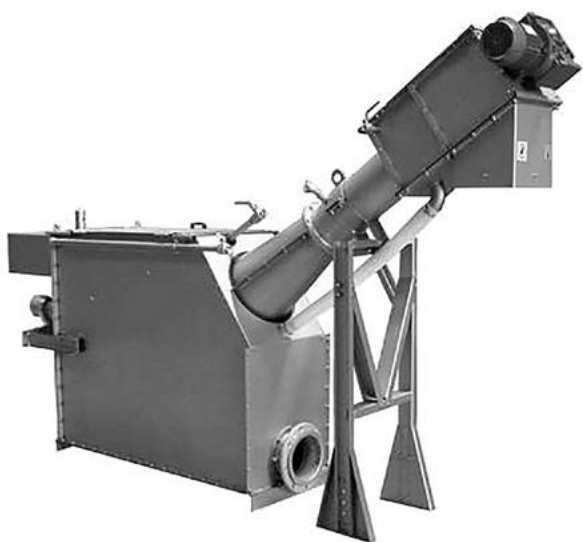


Рис. 1. Решетка механической очистки сточных вод SFCT

Установка механической очистки SFCT имеет полную автоматизацию работы, которая регулируется сигнализатором уровня воды в баке, в случае прекращения поступления сточных вод установка автоматически отключается. Все узлы установки выполнены из технической нержавеющей стали. Установка механической очистки сточных вод также оборудована механизмом обезвоживания задержанного осадка до влажности 65-85%, что уменьшает объем отбросов в 5-6 раз по сравнению с объемом осадков от классических отстойников. Далее сточные воды поступают в горизонтальную песколовку, в которой осаждаются нерастворенные вещества, прошедшие установку SFCT. Удаление песка из песколовки осуществляется системой эрлифтов, работа которых полностью автоматизирована.

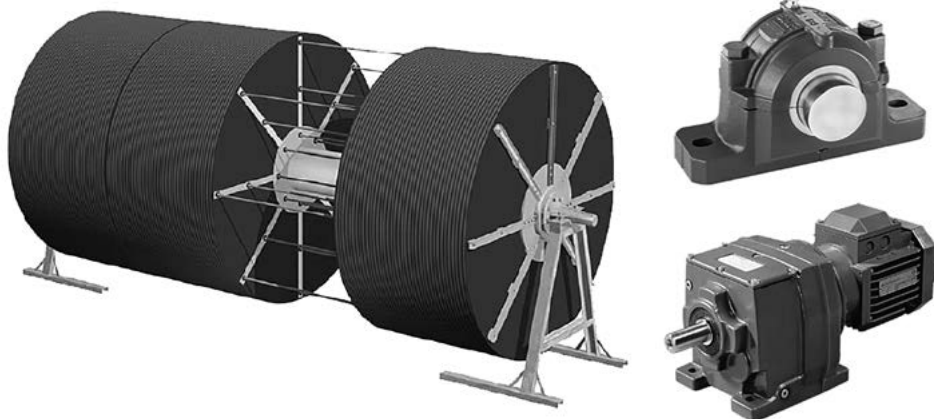


Рис. 2. Реактор биофильтра с подшипниковыми узлами и мотор-редуктором

Далее сточные воды в самотечном режиме поступают в модуль усреднения расхода и концентраций. Модуль усреднения имеет два полезных технологических объема – 35 и 70 м³, благодаря чему обеспечивается возможность охватить широкий диапазон расходов сточных вод. Усреднитель оборудован дренажными насосами для подачи сточных вод на последующие ступени очистки и погружными механическими миксерами, благодаря чему обеспечивается эффективное перемешивание сточных вод в объеме усреднителя. Работа насосного и перемешивающего оборудования полностью автоматизирована и регулируется от системы датчиков, установленных в усреднителе.

Из усреднителя сточные воды подаются на этап биологической очистки, в качестве которого применены погружные дисковые биологические фильтры. Узел биологической очистки также имеет модульное наружное исполнение с фланцевым подключением напорного, перепускного трубопровода, а также трубопровода опорожнения. Погружные дисковые биофильтры широко известны на просторах СНГ, Европы и США, однако на территории Украины данные сооружения до настоящего времени широкого распространения не получили [6-8].

Погружные дисковые биофильтры собрали лучшие качества от обоих типов биологических реакторов (аэротенки и биофильтры) и скомбинировали гибридное сооружение, в котором биоценоз активного ила находится как

в иммобилизованном состоянии на поверхности материала-носителя, так и в свободноплавающем во всем слое сточных вод, аналогично аэротенкам [6-8]. Благодаря этому в значительной степени повышается эффективность очистки обрабатываемых сточных вод. Общий вид биологического реактора представлен на рисунке 2.



Дисковые (погружные) биофильтры представляют собой вращающиеся диски, насаженные на одну ось параллельно друг другу, погруженные почти до оси в сточную воду. Очистка осуществляется биологической плен-

Диски погружены в лоток, по которому протекают сточные воды, приблизительно на половину диаметра, и медленно вращаются (3-10 об/мин) при помощи электропривода мощностью до 1,1 кВт.

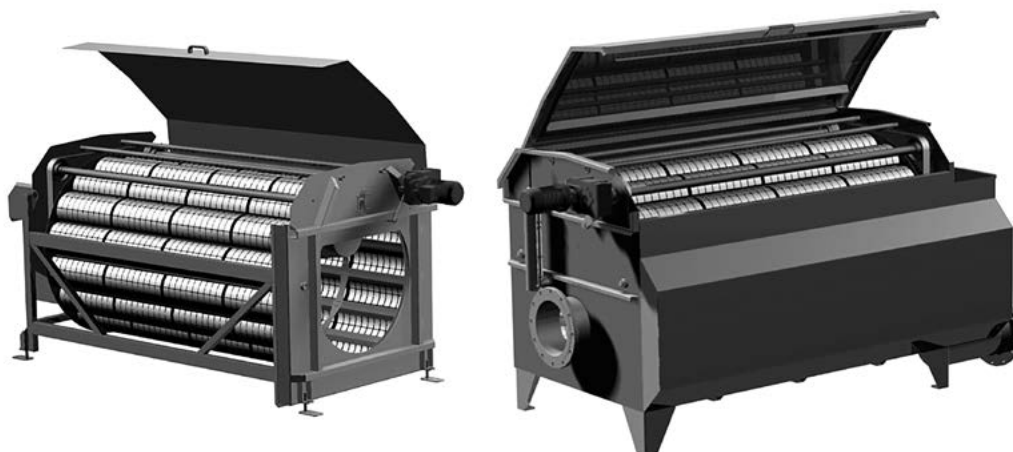


Рис. 3. Микрофильтрующие установки

кой, развивающейся на поверхности дисков. За счет использования процессов иммобилизации микроорганизмов активного ила, сооружение может принимать более высокие концентрации загрязняющих веществ в сточных водах, при этом активный ил не выносятся из сооружения в отличие от сооружений со свободноплавающим биоценозом. За счет развития в данных сооружениях более высоких концентраций активного ила время пребывания сточной воды в сооружении сводится к 0,5-1 часу, что требует значительно меньшей площади земельных участков для размещения в сравнении с аэротенками.

Постепенно на поверхности дисков появляется биопленка, которая по видовому составу образующих ее микроорганизмов не отличается от биопленки биофильтров с объемной и плоскостной загрузкой. При погружении в жидкость осуществляется процесс сорбции биопленкой нерастворенных, коллоидных и растворенных загрязнений, содержащихся в сточных водах. Когда биопленка снова оказывается в воздухе, происходит интенсивное поглощение кислорода и окисление уже сорбированных загрязнений. За счет вращения дисков осуществляется также аэрация очищаемых сточных вод.

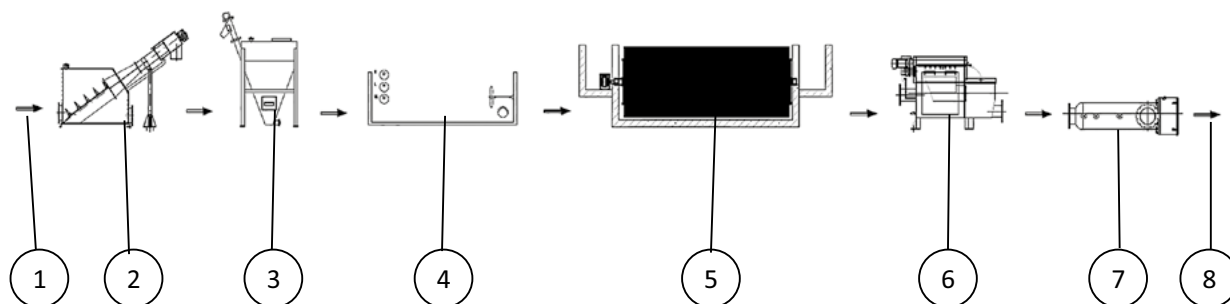


Рис. 4. Технологическая схема энергоэффективной технологии очистки сточных вод малых населенных пунктов с численностью жителей от 500 до 15000 человек, где: 1 – поступающие сточные воды; 2 – шнековая решетка механической очистки со встроенной системой обезвоживания осадка; 3 – вертикальная песколовка; 4 – усреднитель расхода и концентраций; 5 – биологический реактор (группа реакторов); 6 – микрофильтрующая установка; 7 – установка ультрафиолетового излучения; 8 – выпуск очищенных сточных вод

Таблица 1. Затраты электроэнергии на обработку 1000 м³ хозяйственно-бытовых сточных вод в сутки

Технологическое оборудование	Количество рабочих агрегатов	Суммарное электропотребление, кВт/час	Суммарное электропотребление, кВт/сут
Решетка механическая SFCT	1	0,3	7,2
Биофильтры	9	9,9	238
Микрофильтры	1	0,3	7,2
Установка УФ-излучения	1	1,1	26,6
Дополнительное оборудование	компл.	1,0	24
Суммарное электропотребление за сутки, кВт			303

Отделение биологической пленки от сточных вод и их обеззараживание происходит в следующем модуле, в котором установлены микрофильтры и установки ультрафиолетового излучения. Общий вид микрофильтрующей установки представлен на рисунке 3.

Барабанные микрофильтры типа FB предусмотрены, в первую очередь, для применения на третьей стадии очистки, особенно для удаления нерастворенных веществ из сточных вод на коммунальных и промышленных станциях водоочистки. Данные установки также имеют высочайшую степень автоматизации, и в обязанности оператора очистных сооружений входит только технологический контроль их работы. Осветленные сточные воды подвергаются обработке ультрафиолетовыми лучами и сбрасываются в водный источник.

Принципиальная технологическая схема очистных сооружений представлена на рисунке 4.

В таблице 1 представлена информация о затратах электроэнергии на обработку 1000 м³ хозяйственно-бытовых сточных вод в сутки.

Суммарное электропотребление представленной технологии колеблется в пределах 0,26-0,42 кВт/м³, что зависит от качества поступающих сточных вод, расхода и климатической зоны расположения площадки очистных сооружений.

В отношении компактности предложенного технологического решения необходимо отметить, что на очистку 1 м³ сточных вод необходимо от 0,3 до 0,45 м² площади свободных земельных участков под размещение очистных сооружений.

Представленная энергоэффективная технология очистки сточных вод может успешно применяться в качестве комплексного обо-

дования на площадках очистных сооружений малых населенных пунктов Украины.

Литература

1. ООО «UKRBIOTAL». Установки глубокой биологической очистки сточных вод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biotal.ua>.
2. ООО «АКВАТЕК-УКРАИНА». Локальные очистные сооружения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aquatec.in.ua>.
3. ООО «КБ Экопроект». Современные высокотехнологичные станции глубокой биологической очистки сточных вод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oasis-eco.com>.
4. Эпоян С.М., Штонда Ю.И., Зубко А.Л., Богданов В.А. Основные проблемы и приоритеты очистки сточных вод малых объектов и населенных пунктов в АР Крым/ Збірник наукових статей «Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення. 5 міжнародна науково-практична конференція», м. Алушта, 7-11 вересня, 2009. – Харків: Райдер, 2009. Т.1.
5. Хенце М. Очистка сточных вод [Текст]/ М. Хенце, П. Армоэс, Й. Ля- Кур-Ясней, Э. Арван: пер. с англ. – М.: Мир, 2004. – 480 с.
6. Колесников В.П. Развитие сооружений биологической очистки сточных вод [Текст]/ В.П. Колесников/ С.О.К.: Сантехника, отопление, кондиционирование. – 2004. – №5. – С. 36.
7. Морозова К.М. Принципы расчета систем биологической очистки сточных вод [Текст]/ К.М. Морозова/ Водоснабжение и санитарная техника. – 2009. – №1. – С. 26-31.
8. Швецов В.Н. Теоретические и технологические аспекты применения биомембранных технологий глубокой очистки сточных вод [Текст]/ В.Н. Швецов, К.М. Морозова, И.А. Нечаев/ Водоснабжение и санитарная техника. – 2006. – №12. – С. 25-29.



У КРОПИВНИЦЬКОМУ ОБГОВОРЮВАЛИ МОДЕРНІЗАЦІЮ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА

О.М. Романюк, експерт асоціації «Укрводоканалекологія»

1 березня 2018 року в місті Кропивницькому за ініціативи Кіровоградської обласної ради відбувся одноденний науково-практичний семінар “Передові технології та обладнання для модернізації водопровідно-каналізаційного господарства”, присвячений питанням централізованого водопостачання та водовідведення, зокрема, підвищенню ефективності та стабільності функціонування систем водопостачання та водовідведення, енергозбереження, розвитку сучасних технологій та обладнання для очищення та транспортування питної води та стічних вод, автоматизації технологічних процесів, обліку споживання послуг. Метою проведення семінару було обговорення актуальних питань та проблематики водопровідно-каналізаційного господарства, обмін досвідом щодо перспективних напрямів технічного переоснащення водопровідних каналізаційних комплексів та перспективи розвитку підприємств галузі.

Семінар проходив у Кіровоградській регіональній торгово-промисловій палаті – одному з найкращих бізнес-центрів Кропивницького. Організатори заходу: Кіровоградська обласна державна адміністрація; виробничо-практичний журнал “Водопостачання та водовідведення”, метою якого є інформаційно-практична підтримка фахівців та підприємств сфери водопостачання і водовідведення; Українська асоціація підприємств водопровідно-каналізаційного господарства “Укрводоканалекологія”.

У роботі семінару взяло участь понад 100 чоловік. Серед них представники обласної влади, органів місцевого самоврядування, структурних підрозділів з питань житлово-комунального господарства, підприємств водопостачання та водовідведення, проектних інститутів Кіровоградської області, фахівці сфери водопровідно-каналізаційного господарства міст та селищ Дніпропетровської, Миколаївської, Полтавської та Черкаської областей, експерти галузі.



Семінар зібрав спеціалістів майже з усіх водоканалів Кіровоградської області, фахівців житлово-комунального господарства обласного, міських та районних державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, голів територіальних громад, директорів та менеджерів бізнес-структур та комерційних підприємств.





У заході взяли участь голова Кіровоградської обласної ради Олександр Чорноіваненко, заступник голови Кіровоградської обласної державної адміністрації Андрій Коломійцев, директор департаменту житлово-комунального господарства Кіровоградської обласної державної адміністрації Ольга Довжук, президент Кіровоградської регіональної торгово-промислової палати Ірина Саєнко, генеральний директор Обласного комунального виробничого підприємства “Дніпро-Кіровоград” Роман Лик. Модератором заходу був експерт асоціації “Укрводоканалекологія” Олександр Романюк.

У холі першого та другого поверхів діяла тематична виставка-демонстрація можливостей та обладнання найкращих вітчизняних та закордонних компаній, які на сьогоднішній день є лідерами на сучасному ринку технологій, обладнання та інформаційних технологій, де можна було отримати більш детальну інформацію, друковану та електронну рекламно-інформаційну продукцію. Саме тут за філіжанкою кави учасники мали можливість поділитися досвідом та враженнями.

У семінарі взяли участь представники компаній: ТОВ “ТД “Свротрубласт”, м. Київ;





ТОВ “Еквік”, м. Харків; ТОВ “Інтерекст LTD”, м. Київ; ТОВ “Діфрано Юніон”, м. Київ; ПП “ГідроАвтоматизація”, м. Кропивницький; ТОВ “ВІЛО Україна”, м. Київ; ТОВ “ВКП “ПолімерКомплект”, м. Київ; ТОВ “Гідрозит”, м. Київ; ТОВ “Інжинірингова компанія ТВК”, м. Харків; ТОВ “Будінвесткомпані”, м. Київ; ТОВ “Грундфос Україна”, м. Київ; ПП “Будівництво-сучасні технології”, м. Івано-Франківськ; ТОВ “Ін-Прем”, м. Київ; ТОВ “Енергозберігаючі технології”, м. Київ; ТОВ “Еко-Інвест”, м. Чугуїв; ТОВ “Імест-Плюс”, м. Київ; ТОВ “Наукове підприємство “Ріком”, м. Харків; ТОВ “Інсталпласт”, м. Городок; ТОВ “ІП “Терполімергаз”, м. Тернопіль. Зазначеними компаніями були проведені презентації новітніх технологій вітчизняних і зарубіжних фірм, своїм досвідом ділились підприємства водопровідно-каналізаційного господарства. Учасники семінару мали нагоду ознайомитися з багаторічними напрацюваннями та отримати рекомендації експертів на екологічну тематику.

Робочий графік заходу був досить напружений - семінар тривав близько дев'яти годин. У цілому було зроблено більше двадцяти доповідей, організовано виставку обладнання та сучасних технологій і головне, що відбулося протягом дня, - це можливість спілкування керівників, спеціалістів та фахівців одне з одним.

Учасники семінару розглянули цілу низку актуальних для галузі питань. Загалом учасники заходу дізнались про стан водопровідно-ка-

налізаційного господарства України, а також здобутки та проблеми цієї галузі на Кіровоградщині. Експерти компаній, запрошені до участі в семінарі, розповіли про забезпечення населених пунктів чистою водою; енергоефективні технології очищення стічних вод та сучасні технології очищення питної води; продукцію, обладнання, матеріали, комплектуючі та інноваційні рішення для водопостачання та водовідведення. Частина семінару була присвячена питанням забезпечення ефективної роботи служб із споживачами послуг за допомогою сучасного програмного забезпечення; особливостям комерційного та розподільчого обліку, диспетчеризації та автоматизації процесів виробництва; проблематиці та рішенням в обслуговуванні водопровідно-каналізаційних мереж; сучасним методам будівництва та реконструкції водопроводів та каналізації, а також створенню розрахунково-інформаційних комплексів інженерних мереж. Учасники обговорили законодавчі зміни щодо сприяння розвитку підприємств сфери водопостачання та водовідведення.

Під час заходу учасники обмінялись досвідом щодо стабільного забезпечення водопостачання та водовідведення, перспективних напрямів технічного переоснащення водопровідних комплексів, поліпшення екологічного стану водних джерел і якості питної води, зменшення енергоспоживання та перспективи розвитку підприємств галузі.



ВИКОРИСТАННЯ ОЗОНОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ІНФЕКЦІЙНИХ ЛІКАРЕНЬ ТА ВІДДІЛЕНЬ

Т.С. Шаляпіна, к. м. н., ТОВ "ХАРКІВСЬКА ІНЖЕНЕРНА КОМПАНІЯ";

О.Л. Зубко, к. м. н., ТОВ "ЕКВІК"

Медичні відходи інфекційних лікарень належать до дуже шкідливих та токсичних речовин. Згідно з діючим класифікатором шкідливих відходів, відходи інфекційних лікарень та відділень належать до груп Б, В та Г. Зокрема, до групи Б відносяться продукти життєдіяльності хворих на туберкульоз та венеричні захворювання, а також різні біологічні рідини; до групи В – предмети, забруднені виділеннями людей, що переносять небезпечні інфекції; а до групи Г – залишки ліків та прострочені препарати. У одному мілілітрі медичного сміття групи Б може міститися до 200-300 мільярдів мікроорганізмів, здатних вижити після проходження процедури знезараження в каналізаційних очисних спорудах.

Відповідно до діючого СНіП 2.04.01-85 стічні води інфекційних лікарень та відділень перед їх скиданням у зовнішню каналізаційну мережу підлягають обов'язковому знезараженню. На сьогоднішній день практично єдиним методом їх знезараження є хлорування. Не вдаючись у особливості використання методу хло-

рування для знезараження цих небезпечних стоків, хочемо зауважити, що знезараження таких стоків потребує значно більшої кількості хлору, ніж знезараження звичайних побутових стоків.

На наш погляд, для знезараження небезпечних стоків інфекційних лікарень замість хлорування дуже доречно застосовувати озонування. Озон має вищий (у 1,5 рази) окиснювальний потенціал, що забезпечує більшу ефективність знешкодження шкідливих бактерій та вірусів, наявних у стоках інфекційних лікарень. Крім того, хлорування, на відміну від озонування, не забезпечує надійного знешкодження таких небезпечних вірусів, як віруси гепатиту, поліомієліту тощо. Хлорування спричиняє появу в стоках токсичних хлорорганічних речовин, які самі по собі є дуже небезпечними. Варто зазначити, що використання озону для знезараження таких стічних вод також не є панацеєю. При певних умовах озон може утворювати небезпечні токсичні речовини, але його використання все-таки

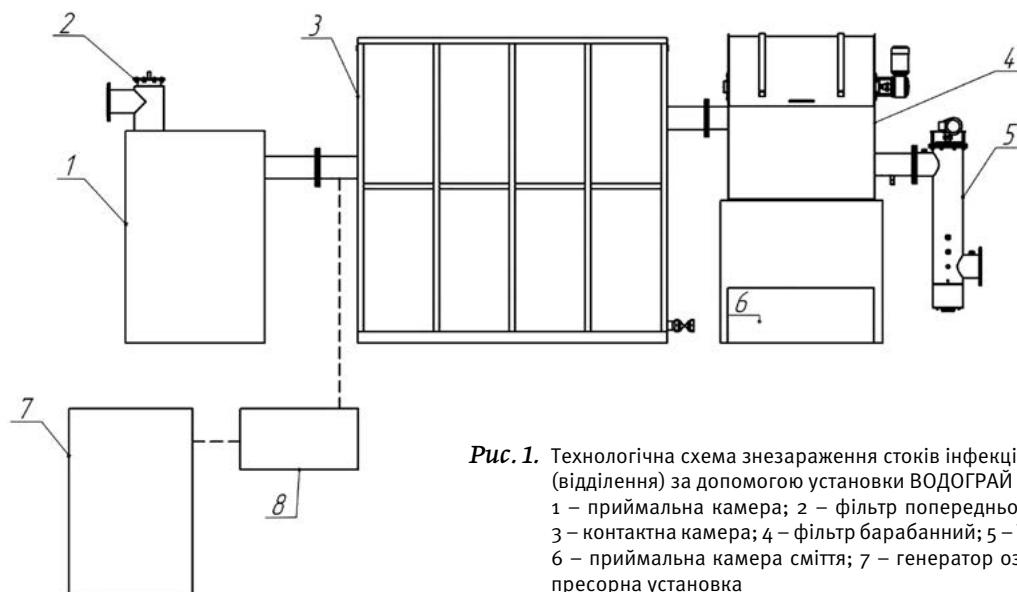


Рис. 1. Технологічна схема знезараження стоків інфекційної лікарні (відділення) за допомогою установки ВОДОГРАЙ В-15Л:

1 – приймальна камера; 2 – фільтр попереднього очищення; 3 – контактна камера; 4 – фільтр барабанний; 5 – УФ установка; 6 – приймальна камера сміття; 7 – генератор озону; 8 – компресорна установка



безпечніше, ніж застосування хлору або його похідних: гіпохлориту натрію, діоксиду хлору та ін.

Для знезараження небезпечних стічних вод інфекційних лікарень та відділень нашими інженерами була розроблена спеціальна установка ВОДОГРАЙ В-15Л. Ця установка забезпечує вилучення зі стічних вод твердих відходів, що потрапляють у каналізаційну мережу (тампони, голки, шприци, папір, марлеві пов'язки, шматки їжі та ін.), та знезараження як самих очищених від відходів стоків, так і вилучених з них твердих відходів.

Установка працює таким чином. Стоки інфекційної лікарні (відділення) через фільтр попереднього очищення 2 поступають до приймальної камери 1, де вони проходять процедуру подрібнення. Далі стоки потрапляють до контактної камери 3, де проходить їх знезараження за допомогою озону. Після чого знезаражені стоки надходять до барабанного фільтру 4, де з них видаляються тверді нерозчинені предмети, розмір яких не перевищує 3 мм. Очищені від твердих предметів стічні води потрапляють до камери знезараження УФ установки, де відбувається їх остаточне знезараження. Після цього очищені від небезпечного сміття та знезаражені води надходять до централізованої каналізаційної мережі або подаються на станцію біологічного очищення. Сміття (подрібнені тверді предмети) видаляється з барабанного фільтру за допомогою спеціальних щіток. Вилучене сміття попадає у приймальний бункер 6, розташований під барабанним фільтром 4. Приймальний бункер оснащений бактерицидним опромінювачем, що знижує мікробне забруднення вилученого сміття, та спеціальною сіткою, яка забезпечує часткове зневоднення цього сміття.

Розрахункова тривалість попереднього знезараження та знебарвлення стоків, які знаходяться у контактній камері, становить 30 хвилин. Цього часу достатньо для знезараження стоків та їх часткового знебарвлення.

Для знезараження видаленого зі стоків сміття установка оснащена спеціальною камерою. Знезараження сміття здійснюється за допомогою озону. Така технологія дозволяє ефективно знищувати всі бактерії та віруси, що знаходяться у цьому смітті. Знезараження

видаленого сміття озонуванням можна проводити без його зневоднення. Це значно спрощує процедуру знешкодження сміття і забезпечує суттєву економію енергоресурсів, що витрачаються на його термічне знешкодження.

Основні переваги використання установки ВОДОГРАЙ В-15Л:

- ✓ установка забезпечує дезінфекцію небезпечних стоків, що надходять з інфекційних лікарень та відділень;
- ✓ наявність блока механічної обробки для дроблення твердого сміття дозволяє значно підвищити ефективність знезараження стоків та здійснити видалення з них твердого сміття;
- ✓ установка складається з окремих модулів, що дозволяє розмістити її практично у будь-якому наявному приміщенні лікарні;
- ✓ наявність спеціальної камери знезараження дозволяє здійснити процедуру знешкодження видаленого сміття без його зневоднення;
- ✓ у якості знезаражувачого реагенту використовуються екологічно безпечний озон та бактерицидне УФ опромінювання;
- ✓ застосування озону та бактерицидного УФ опромінювання дозволяє повністю відмовитися від використання хлору, його похідних та інших покупних реагентів, що значно спрощує і здешевлює експлуатацію установки;
- ✓ собівартість знезараження стоків у кілька разів нижча, ніж при використанні хлору, а знешкодження видаленого зі стоків сміття - у багато разів дешевше, ніж при використанні термічних методів;
- ✓ для роботи установки потрібна тільки наявність електроенергії, жодних витратних матеріалів або реагентів вона не потребує.

Варто зауважити, що на сьогоднішній день в Україні працюють кілька установок знезараження стічних вод інфекційних лікарень та відділень, які були розроблені та виготовлені нашими фахівцями, у тому числі: в Одеській міській клінічній інфекційній лікарні (установка ВОДОГРАЙ В-12С), в інфекційному відділенні Тернопільської міської лікарні №1 (установка ВОДОГРАЙ В-10С. ГПХМ (РБЗ-10)).



ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДОВ ДОНБАССКОГО РЕГИОНА

Е.Г. Вербато, к.т.н., ст. н. сотр.; **О.П. Декина**, ЧМП «Эколас», г. Северодонецк;
О.П. Ливанчук, руководитель военно-гражданской администрации (ВГА) г. Красногоровки

В результате военных действий на территории Донбасского региона была частично разрушена инфраструктура городов, в том числе и элементы сетей централизованного водоснабжения и водоотведения. Как следствие – ухудшилось водоснабжение населения, качество воды, увеличились потери воды и потребление электроэнергии. В некоторых городах полностью отсутствует документация по водопроводным и канализационным сетям.

Сети в основном изношены на 80-90%. Паспортизация и инвентаризация запорной арматуры не проводилась или выполнена частично. Хаотичное подсоединение новых объектов водопотребления или, наоборот, выведение их из эксплуатации также ухудшило работу сетей.

В настоящее время остро стоит вопрос о реконструкции сетей централизованного водоснабжения городов Донбасского региона с учетом оптимизации их работы.

Для решения этой задачи необходимо проведение комплекса работ, а именно:

- обследование существующих сетей;
- паспортизация и инвентаризация запорной арматуры;
- разработка адекватных гидравлических моделей;
- разработка научно обоснованных технических мероприятий по реконструкции структуры сетей и оптимизации их работы.

ЧМП НПЦ «Эколас» на протяжении 2016-2017 годов выполняло работы по вышеперечисленному алгоритму действий в таких городах, как Кременная, Лисичанск, Счастье, Красногоровка, Славянск.

Были разработаны масштабные электронные структуры горо-

дов с указанием всех строений с наложением сетей централизованного водоснабжения и водоотведения со всеми элементами (ВНС, КНС, колодцы и прочее).

При создании базы данных была использована вся имеющаяся у заказчиков информация, в том числе и личные зарисовки работников водоканалов, выполняющих различные ремонтные работы по участкам сетей.

Во всех городах были разработаны и сданы в промышленную эксплуатацию гидравлические модели, разработанные на базе сертифицированной программы «Гидра», являющейся собственностью ЧМП «Эколас».

На базе этих моделей были разработаны технические мероприятия по реконструкции существующих сетей централизованного водоснабжения и оптимизации их работы.

Именно под эти мероприятия в настоящее время выделяются финансовые ресурсы для их внедрения и выполнения проектных работ.

Продолжая тему, начатую нами в статье «Реконструкция сетей централизованного водоснабжения. Проектирование или моделирование?» (журнал №6/2017, стр. 37-40), хотим привести конкретный пример.

В качестве примера рассмотрим работу по разработке технических мероприятий по реконструкции сетей централизованного водоснабжения и водоотведения г. Красногоровки Донецкой области.

Учитывая значительные разрушения инфраструктуры в городе, который является прифронтовым, обеспечение населения качественной питьевой водой выходит на первый план в общем объеме работ по восстановлению нормальной жизни в городе.

До 2014 года источником водоснабжения города было Донецкое РУ ДПП «Компания «Вода Донбасса». Вода подавалась по магистральному водоводу диаметром 500 мм протяженностью 18,5 км от ДФС-20 Кировского района г. Донецка. Потери воды составляли 60%.

В период проведения АТО с 2014 года подача воды от Донецкого РУ ДПП была прекращена. Было осуществлено подклю-



ние на водовод от Покровского регионального ПУ КП «Компания «Вода Донбасса».

Анализ состояния водопроводно-канализационного хозяйства г. Красногоровки выявил большое количество серьезных проблем, которые могут привести к полному срыву водоснабжения и водоотведения, а также к значительным негативным экологическим последствиям.

Существующие в городе водопроводные и канализационные сети и сооружения построены по проектам 60-70-х годов и фактически полностью изношены.

Наиболее слабым звеном системы водоснабжения являются водопроводные сети. 95% из них относятся к разряду аварийных и требуют незамедлительной замены.

По причине изношенности и неудовлетворительного состояния сетей имеют место повышенные потери воды, что приводит к значительному перерасходу электроэнергии, подтоплению и заболоченности территории и создает угрозу вторичного загрязнения воды.

В настоящее время вода, подаваемая в город, по санитарным нормам не пригодна для использования. В связи с этим остро стоит вопрос о строительстве станции очистки воды в комплексе с ВНС и РЧВ объемом 10000 м³.

Существующие в настоящее время ВНС и РЧВ не работают, не принадлежат водоканалу, а также не планируются к дальнейшей их эксплуатации ввиду значительной изношенности и большой энергоемкости насосных агрегатов.

При решении вопроса восстановления системы водоснабжения и водоотведения, первоначально было принято направление на привлечение проектных организаций для решения всех проблем проектным путем.

Учитывая полное отсутствие понимания о гидродинамических режимах, происходящих в водопроводной сети, наличие тупиковых участков сети и т.п., нашим предприятием была предложена другая последовательность решения поставленных задач, а именно: вначале моделирование процессов в сети, а потом выделение задач, которые необходимо решать проектным путем.

На первом этапе восстановления нормального водоснабжения города нами было предложено разработать технические мероприятия по реконструкции системы водопроводной сети и оптимизации ее работы на базе адекватной гидромодели.

Руководство ВГА города, после ознакомления с возможностями программы «Гидра», согласилось реализовывать предложенный нами подход с дальнейшим привлечением проектных организаций.

Необходимо также отметить, что руководством города была поставлена задача о том, что разрабатываемая гидравлическая модель должна учитывать состояние сетей на данное время, а также на период после восстановления городской инфраструктуры и возвращения жителей в свои дома после их восстановления.

Поставленная задача была выполнена в полном объеме. После проведения обследования существующей системы водоснабжения г. Красногоровки, были определены основные проблемы. К ним относятся:

- колебания давления в сети;
- граничный износ магистрального водовода;
- граничный износ уличной и внутриквартальной водопроводной сети;
- водопроводная сеть частично тупиковая;
- отсутствие ВНС, РЧВ и системы очистки поступающей воды;
- отсутствие учета количества поступающей в сеть воды;
- значительный износ запорной арматуры.

Все технические мероприятия по устранению вышеперечисленных проблем были проверены на их целесообразность и эффективность по гидромодели.

Необходимо отметить, что учитывая полное отсутствие первичной информации по структуре города (планшеты, карты и т.п.), для создания электронной карты города были использованы спутниковые снимки города. На основании данной информации разработана электронная карта города, которая была отмасштабирована, и проверено соответствие нанесенных объектов инфраструктуры реально существующим.

На разработанную электронную карту была нанесена водопроводная и канализационная сеть со всеми их элементами и сооружениями. После сбора информации и создания базы данных по существующей водопроводной сети, была разработана ее гидрав-

лическая модель на базе сертифицированной программы «Гидра».

Необходимо отметить, что созданная адекватная гидравлическая модель системы централизованного водоснабжения г. Красногоровки позволила разработать обоснованные технические мероприятия по оптимизации структуры водопроводной сети и ее работы.

Именно наличие гидромодели позволяет за очень короткое время (около 1 минуты) произвести полный гидравлический расчет работы сети, что очень важно!

Наш опыт показывает, что часто отдельные предложения по реконструкции локальных участков сети, технически целесообразные для данного участка, в комплексе с другими предложениями могут утратить свою целесообразность.

Именно возможность проводить многочисленные гидравлические расчеты за очень короткое время и делают использование гидромодели вне конкуренции. Другого пути просто не существует. На каждую минуту расчетного времени можно получить отчет по узлам, трубам, насосному оборудованию, задвижкам и прочему. При этом видно, как меняется давление воды для каждого потребителя, отслеживается направление движения воды.

На рис. 1 приведена одна страница отчета по гидравлическому расчету за определенный период времени для одного вида элементов водопроводной сети (узлы).

№ Огнр по плану													
Планы		Содержит чл. Та		Содержит чл. РИ		Содержит чл. Нас		Содержит чл. Не					
Место	Кодовое	Городские	Сельскохозяйственные	Городские	Сельскохозяйственные	Городские	Сельскохозяйственные	Городские	Сельскохозяйственные	Городские	Сельскохозяйственные	Городские	Сельскохозяйственные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100
10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100	10100

Рис. 1. Отчет по узлам

В состав разработанного комплекса технических мероприятий по оптимизации структуры водопроводной сети и ее работы входят:

- установка регуляторов давления с указанием места установки и выбор задаваемого давления;
- замена уличных и внутриквартальных труб с расчетом их диаметра и материала;
- кольцевание сети с целью устранения тупиковых участков сети и улучшения качества воды. (С использованием расчетов по гидромодели были определены оптимальные места врезки и диаметры перемычек. Всего было запланировано 11 перемычек общей протяженностью 298 метров!);
- строительство новой ВНС и РЧВ с выбором места их строительства и технических параметров;
- замена 60% запорной арматуры.

С целью проверки целесообразности предлагаемых технических решений, был проведен многократный гидравлический расчет состояния водопроводной сети на время выполнения работ и на перспективу после восстановления в городе разрушенной инфраструктуры и возвращения населения на постоянное место жительства.

На рис.2 и рис.3 показано состояние сети и уровень обеспечения водой каждого потребителя в данное время и на перспективу (более темные кружки - наличие воды в домах, светлые - отсутствие воды в домах).

Из приведенных примеров видно, что в данное время практически только 30% потребителей получают воду с достаточным давлением (рис. 2).

На рис.3 видно, что в перспективе, после внедрения всех запланированных предложений, вода с необходимым давлением будет поступать ко всем ее потребителям.

Из приведенного выше материала следует вывод о том, что прежде чем заказывать какие-либо конкретные работы, необходимо иметь детальный анализ состояния водопроводной сети, ее гидравлики. Только



Рис. 2. Состояние сети до оптимизации

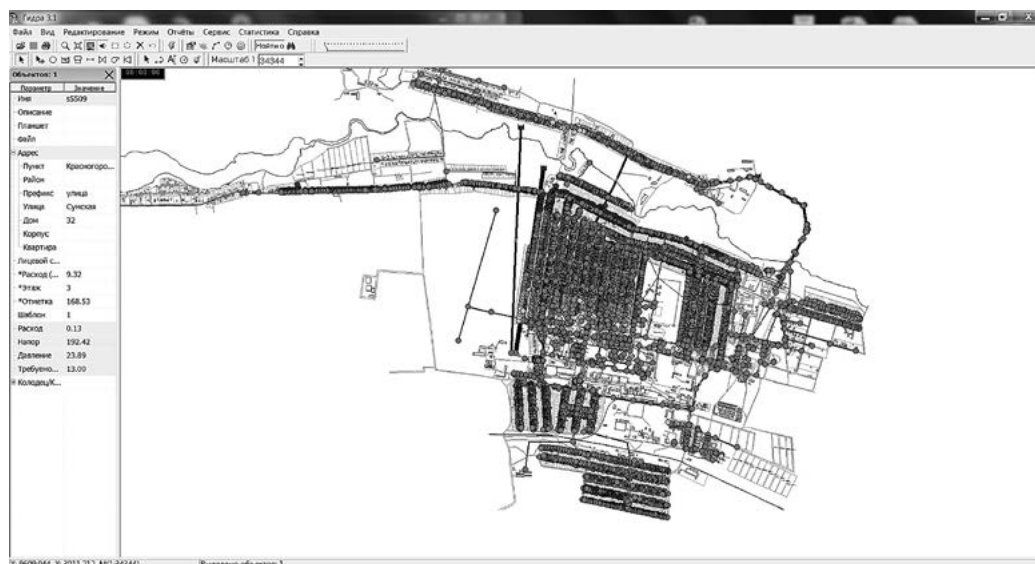


Рис.3. Состояние сети после оптимизации

после анализа работы сети по ее адекватной гидромодели и разработке технических мероприятий можно делать вывод о проведении конкретных проектных работ.

На сегодняшний день гидравлические модели внедрены в 57 городах Украины.

Срок разработки для городов с населением до 50 тыс. человек – от 6 до 8 месяцев.

Стоимость работы определяется с каждым заказчиком индивидуально, но она 100% конкурентоспособна на территории Украины.

В 2013 году программа «Гидра» зарегистрирована как интеллектуальная собственность, что на государственном уровне подтверждает ее индивидуальность и работоспособность. В 2017 году программа «Гидра» получила сертификат соответствия.

Погрбную інформацію по нашим розробкам можна знайти:

1. Сайт: www.ekolas.net
2. Журнал «Водопостачання та водовідведення» №3/10 стр.2-7; №6/10 стр.8-13; №4/11 стр.13-20; №5/13 стр.38-45.

Контактная информация:

ЧМП НПЦ «Эколас», Украина, 93408, Луганская обл., г. Северодонецк, ул. Богдана Лещины, 35.
Тел.: (06452)44494, 050-4751636.
E-mail: ekolas@ukr.net.



СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА БОЛЬШИХ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ВОДЫ

Ярослав Полунин, главный инженер ООО «ЭКОХАУС»

В наш век новых технологий задачи, стоящие в проектах, необходимо решать, исходя из новых возможностей, а не по старинке, как очень часто мы встречаем. Для этого надо брать на вооружение мировой опыт и здравый смысл. Мы ответственны за внедрение новых решений в области строительства и решения самых нестандартных задач.



800 м³, г. Ичня

С каждым годом все острее встает вопрос эксплуатации железобетонных резервуаров в системах водоснабжения. Большинство резервуаров превышают нормативные сроки эксплуатации и находятся в аварийном состоянии. В то время, когда проектировались эти резервуары, специалисты исходили из технологий и возможностей того времени. Сейчас полимерное и металлическое производство находится на новом высоком уровне, позволяя с легкостью и меньшими бюджетами решать сложные задачи.

Наша компания нашла решение по производству резервуаров объемом до 8000 м³, взяв многолетний опыт наших европейских соседей, использующих технологию строительства модульных резервуаров уже более 30 лет. С помощью наших инженеров мы доработали, усовершенствовали и адаптировали эту технологию к нашим условиям. Сейчас мы можем предложить наши быстросборные металлопластиковые резервуары: высотой от 1 до 10 метров и диаметром

от 4 до 32 метров. Резервуары подходят для питьевой и технической воды, а также различных агрессивных растворов. Производим их согласно нашего ТУ У 22.2-36115081-001:2017. Резервуар имеет много преимуществ: в разобранном виде огромная емкость занимает незначительное место, собрать возможно в любом труднодоступном месте. Время монтажа емкости 3000 м³ – 28 дней. Монтировать резервуар возможно в любое время года, даже зимой и в дождь. Монтаж не требует никакой грузоподъемной техники. Резервуар легко обслуживать, ремонтировать и наблюдать. При необходимости, возможно демонтировать и установить в новом месте.

Это все возможно благодаря технологии и сочетанию характеристик металла и пластика. Оцинкованный корпус держит воду, а пластиковый вкладыш контактирует с жидкостью.

Нормативный срок службы наших емкостей – 30 лет. С 2012 года мы начали монтировать металлопластиковые резервуары в Украине. За это время смонтировано около двух сотен резервуаров различных размеров. За каждым из них мы ведем наблюдения. После пяти лет службы емкости хорошо себя показали. Например, в г. Ичня смонтировано два резервуара по 1200 м³ для КАС (карбамидно-аммиачная смесь), это очень агрессивная жидкость, и после пяти лет эксплуатации емкость в отличном состоянии.



1200 м³ емкость после 5 лет хранения карбамидно-аммиачной смеси



ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ РЕЗЕРВУАРА

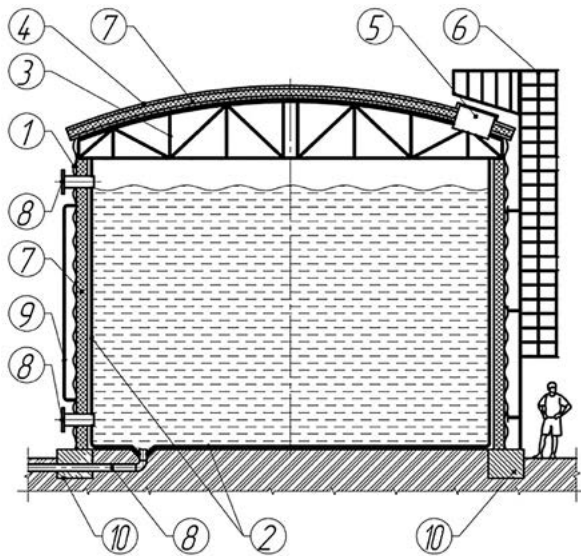


Схема емкости: 1 – металлический корпус; 2 – пластиковый вкладыш; 3 – металлические фермы крыши; 4 – профнастил; 5 – ревизионный люк; 6 – лестница; 7 – утеплитель; 8 – патрубок с фланцем, донный слив; 9 – указатель уровня; 10 – бетонное основание

Бетонное основание под резервуар. Наши емкости могут устанавливаться на ленточное бетонное основание, если мы не имеем дело со сложными грунтами.

Металлический корпус емкости изготовлен из оцинкованной гофрированной стали. Гофрирование увеличивает в несколько раз жесткость каркаса. Например, емкость из гофрированного металла толщиной 1 мм по жесткости равна емкости из «гладкого» металла толщиной 4-5 мм.



Технические характеристики стали:

Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
Толщина	мм	1-4
Предел текучести	N/mm ²	350
Предел прочности	N/mm ²	420
Покрытие цинком	г/м ²	275

Каркас каждой емкости и болтовые соединения рассчитаны с минимальным запасом прочности - 1,5. Средний запас прочности - 2.

Соединяются листы между собой на специальных болтах, которые имеют высочайший класс прочности. Кроме цинкования, болты дополнительно покрыты кобальтом, что ми-

нимум на 5 лет увеличивает срок их эксплуатации.

Внутри каркаса, между вкладышем и оцинкованными листами, а также на дно емкости устанавливается защитная ткань. В качестве защитной ткани применяется водостойкий геотекстиль высокой плотности. Геотекстиль препятствует трению и стиранию вкладыша об дно или металлические стены емкости. Толщина геотекстиля - 1 мм.

Вкладыш емкости обеспечивает вкладыш, изготовленный из высокопрочного полипропилена. Вкладыш проверяется на герметичность избыточным давлением и поставляется на объект готовым к эксплуатации. Никакие работы по сварке вкладыша на объекте не проводятся.

Толщина **мембраны** - 0,5 или 1,5 мм. Эта толщина оптимальна, так как увеличение толщины мембраны ухудшает гибкость вкладыша, а уменьшение - ухудшает прочность. В диапазоне толщин 0,5-0,75 мм под нагрузкой мембрана хорошо растягивается, а при снятии нагрузки - возвращается к исходным размерам без изменения свойств.



Характеристики мембраны:

Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
Плотность	g/cm ³	0,89
Толщина	мм	0,5-0,75
Напряжение при разрыве	МПа	18
Растяжение при разрыве	%	250
Соппротивление при разрыве	N/mm ²	80
Соппротивление проколу	N	150
Рабочая температура	градусов Цельсия	от -30 до +80

Мембрана УФ-стабилизирована, может применяться для хранения питьевой воды, пищевых продуктов и слабоагрессивных веществ. Цвет - черный. Гарантия от производителя - 10 лет.

Крыша емкости. Резервуары комплектуются металлической или пластиковой крышей. Кроме того, емкости могут изготавливаться без крыши.



Металлическая крыша выдерживает снеговую нагрузку и устанавливается на емкости круглогодичной эксплуатации. Металлическая крыша состоит из несущего каркаса (оцинкованных ферм), которые крепятся к каркасу емкости, и настила из оцинкованных листов или профнастила. Соединяются между собой листы настила саморезами с резиновыми шайбами.



Технические характеристики металлических крыш:

Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
Диаметр крыши	м	от 3,7 до 32
Материал настила		оцинкованный лист или профнастил
Толщина настила	мм	0,75-1
Снеговая нагрузка	кг/м ²	180
Комплектация		Ревизионный люк, веревочная лестница

Пластиковая натяжная крыша устанавливается на емкости, которые эксплуатируют внутри помещения или сезонно на улице. Пластиковая крыша крепится к верхнему ряду оцинкованных листов каркаса через люверсы и веревку. Эта крыша предотвращает попадание в емкость грязи, пыли, насекомых, дождевой воды. Пластиковые крыши диаметром более 7,3 метра дополнительно комплектуются центральным опорным столбом.

Диаметр натяжных крыш – от 3,7 до 32 метров.

В некоторых случаях **крыша на емкость не нужна**. Как правило, устанавливаются без крыши емкости для полива (особенно в теплицах), емкости сбора дождевой воды, сбора сточных вод, сезонные емкости для воды.



2000 м³, г. Белгород-Днестровский



2200 м³, с. Великая Михайловка

Обвязка емкости

Поступление или забор воды в емкость осуществляется либо через крышу (ввод трубы без отвода); либо через боковой отвод, сделанный в верхней части емкости; либо через дно, если нужно подключение большого диаметра.

Если необходим полный слив емкости или диаметр сливного отвода больше 160 мм, устанавливается донный слив емкости. Через дно в емкость заводится труба (металл, ПВХ, ПЕ, ПП). Диаметр донного отвода не ограничен.

Перелив осуществляется через боковой отвод. Этот отвод монтируется аналогично вводу отводу чуть выше последнего и заканчивается фланцем.

Кроме базового комплекта обвязки, устанавливаются **поплавки, люки, краны, вентиляционные патрубки, лестницы, мерная шкала, насосы, любые датчики** и другие элементы обвязки, необходимые Заказчику.

Утепление и подогрев

Для эксплуатации емкости в зимний период применяются утепление и подогрев емкости. Необходимость утепления или подогрева, толщина утеплителя, мощность подогрева определяются исключительно тепловым расчетом. Исходя из практического опыта, выделим следующее:



2300 м³, г. Терновка



5000 м³, г. Славянск, монтаж емкости зимой

- 1) если осуществляется частое обновление воды в емкости (раз в два-три дня частично сливается и заливается новая вода), то подогрев и утепление не нужны. Емкости в системе централизованного водоснабжения населенных пунктов никогда не утепляются, так как идет постоянная циркуляция воды;
- 2) если обновление воды осуществляется не реже одного раза в 7-10 дней, для предотвращения замерзания воды необходимо утеплить емкость;
- 3) если обновление воды осуществляется реже одного раза в 10 дней и емкость эксплуатируется в зимний период, необходимо утепление и подогрев воды. Исходя из этого, наземные пожарные резервуары нужно не только утеплять, но и ставить систему подогрева.

Для утепления боковой поверхности и крыши применяется пенопласт высокой плотности (80-110 кг/м³) толщиной 50-140 мм.

Система подогрева жидкости в емкости состоит из ТЭНа (или погружных тепловых кабелей), датчиков температуры и системы управления. Когда согласно датчику температура

опускается до минимальной (как правило, +1 градус Цельсия), включается ТЭН. После увеличения температуры на 1-2 градуса, датчики отключают ТЭН.

Мощность ТЭНа колеблется в пределах от 4 до 12 кВт. Энергозатраты небольшие, так как в утепленных емкостях ТЭНы работают в совокупности не более 1 месяца в году.

Большие резервуары, которые уже эксплуатируются в системе водоснабжения различных населенных пунктов:

- 800 м³ - КП «Водоканализационное хозяйство «Ичень»;
- 2000 м³ - КП «Белгород-Днестровскводоканал»;
- 2200 м³ - с. Великая Михайловка (Одесская обл.);
- 2300 м³ - г. Терновка (Днепропетровская обл.), «Водоканал»;
- 5000 м³ - КП «Словгорводоканал».

ООО «ЭКОХАУС»

г. Киев, б-р Л. Курбаса, 2-Б, оф. 702

044-332-07-57, 067-401-89-90

www.ehcohouse.ua

www.vekodom.com



НАПІРНА СИСТЕМА КАНАЛІЗАЦІЇ: ДОСВІД КОМПАНІЇ WILO SE В РУМУНІЇ

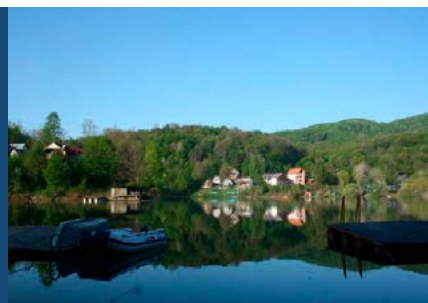
Досвід застосування системи напірної каналізації в селищах міського типу та переваги такого технічного рішення в порівнянні з гравітаційною системою, яка є досить популярною в Україні.



Населений пункт Фирдя (FARDEA) розташований у туристичній зоні відпочинку на березі річки Сюрдюк (Surduc).

Постійна кількість жителів становить 1400 чоловік.

У теплу пору року місто заповнює велика кількість відпочиваючих, які розміщуються в будинках відпочинку, що широко розташовані вздовж берегової лінії озера.



З метою покращення екологічної та природоохоронної ситуації, уряд Румунії прийняв рішення виділити фінансування на проект розширення каналізаційних мереж навколо озера Сюрдюк.



Для успішного виконання основного завдання потрібно було прийняти до уваги і здолати достатньо складні технічні перешкоди:

- близьке розташування каналізаційних станцій до берегової лінії озера;
- нерівномірність навантаження каналізаційних мереж через сезонне проживання людей;
- вузькі вулиці ускладнювали роботу техніки для виконання робіт з прокладання трубопроводів;
- короткі терміни виконання робіт;
- обмежений бюджет (2,8 млн євро).

Пошук технічного рішення

На першій стадії проекту пропонувалося використовувати гравітаційну мережу каналізаційних трубопроводів, в яку б потрапляли стоки з 20-ти каналізаційних насосних станцій, розташованих у бетонних колодязях, з використанням 40-ка насосних агрегатів серії **Wilo REXA PRO** і **EMU FA**.

Представництво Wilo SE в Румунії запропонувало використати змішаний тип каналізаційних мереж: на магістральних ділянках використовувати гравітаційну систему каналізації, а на прилеглих гілках трубопроводів – напірну систему каналізації.

Переваги запропонованого рішення полягали в таких факторах:

1. **Можливість роботи системи водовідведення при нерівномірному надходженні стоків.**
2. **Оптимальний термін виконання робіт з прокладання напірних трубопроводів.**



3. Зменшені витрати на роботи і матеріали при прокладці напірних трубопроводів.
4. Використання комплексних насосних станцій з полімерних матеріалів замість бетонних колодязів з метою забезпечення герметичності при розміщенні біля берегової лінії.



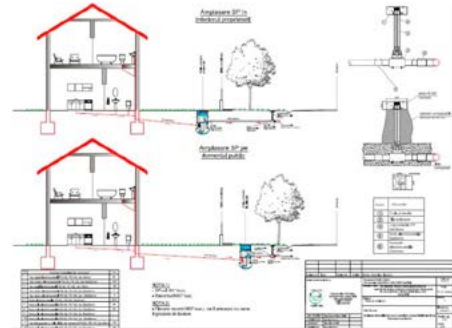
З метою обміну досвідом та впровадження даного технічного рішення проектна організація і мер містечка Фирдя були запрошені до Польщі для відвідування комунальних об'єктів з напірною системою каналізації, в яких успішно використовується обладнання Wilo.

Переваги підтвердили себе в повній мірі, до того ж було важливо дізнатися про досвід експлуатації та обслуговування таких систем на об'єкті, що давно функціонує.

На другій стадії проектування було прийнято рішення застосувати змішаний тип системи каналізації. Проект включав 450 індивідуальних комплект-

них насосних станцій, які розташовувалися на найбільш віддалених ділянках приватного сектора і ділянках з нерівномірним навантаженням. На гравітаційних магістральних мережах застосували 10 станцій з системою сепарації твердих частинок **Wilo-EMUport**.

Насосні установки були розташовані за межами території приватної власності з метою зручності при виконанні монтажу обладнання, а також для забезпечення вільного доступу при проведенні робіт з обслуговування обладнання.



Підключення електроживлення насосних станцій було виконано від кожного окремого об'єкта.

В цілому, зміна проектного рішення призвела до позитивної динаміки проекту, що також скоротило тривалість і вартість робіт.

Роботи з прокладання трубопроводів та встановлення насосних станцій були закінчені на три місяці раніше: в червні замість вересня 2017 року.

Бюджет проекту склав 2,2 млн євро, замість 2,8 млн у порівнянні з першим технічним рішенням.

Завдяки багатому досвіду та міжнародному співробітництву, компанії Wilo SE вдалося надати своїм клієнтам високий рівень технічної підтримки під час пошуку технічного рішення, при проектуванні та виконанні робіт.

На сьогодні відсоток під'єднання споживачів сільської місцевості до каналізації в Україні залишає бажати кращого. Цей факт, крім некомфортних умов проживання, призводить до постійного погіршення екологічної ситуації. Досвід Румунії з каналізування невеликих міст і сел може стати в пригоді та бути ефективно використаним при проектуванні каналізаційних мереж України.

wilo

ВІЛО УКРАЇНА

вул. Антонова, 4, с. Чайки,
Києво-Святошинський р-н, 08130

044 393 73 80, 044 393 73 89,

www.wilo.ua



ЖИРОВЛОВЛЮВАЧІ ВІД КОМПАНІЇ «ПОЛІМЕРКОМПЛЕКТ». ОБИРАЄМО ОПТИМАЛЬНЕ!



Вода, що використовується у виробничій сфері (у громадських закладах харчування та на підприємствах харчової та інших галузей промисловості), надходить у каналізаційні мережі із великою кількістю жирів, які забруднюють і забивають труби, утворюючи нарости. Як наслідок – виходить з ладу очисне устаткування, суттєво знижується пропускна здатність каналізаційного трубопроводу. Крім того, жир завдає шкоди довкіллю.

Захистити каналізаційні інженерні мережі можна, встановивши на підприємстві спеціальне обладнання – жировловлювачі. Вони бувають різних розмірів і пропускної здатності та поділяються на дві основні групи: побутові (під мийку) та промислові. Компанія «ПОЛІМЕРКОМПЛЕКТ» пропонує великий вибір такого обладнання.

ПОБУТОВІ ЖИРОВЛОВЛЮВАЧІ СЕРІЇ СЖ

Жировловлювач «Оптим» використовується у невеликих кав'ярнях, ресторанах, кухнях, цехах супермаркетів, а також у приватних будинках.

Основні переваги:

- затримує жири та нерозчинне сміття;
- має герметичний пластиковий корпус;
- його можна використовувати без сифону;
- зручний процес очищення та заміни фільтр-пакетів;
- має гумовий ущільнювач і засувки на кришці.



Пропонуємо дві моделі: СЖ 0,5-0,04 «Оптим» та СЖ 0,5-0,04 «Оптим» Ф – модель з фільтр-пакетами.



Новинка 2017 року – **жировловлювач «Оптим-60»** на 60 л. У його конструкції максимально враховані усі побажання споживачів:

- зменшена висота жировловлювача при збережених об'ємах;
- встановлено чотири затискачі;
- приварені розтрубні патрубки;
- удосконалено ущільнення між кришкою та корпусом;
- є моделі зі змінними фільтр-пакетами;
- відсутнє ребро на кришці;
- зручний процес очищення та заміни фільтр-пакетів.



Жировловлювач «Арктика» об'ємом 60 л виготовляється з термостійкого пластику, діапазон робочих температур – від -40 до +80°C, його можна встановлювати під мийку та в колодязях на вулиці. Компанія випускає також модель із фільтр-пакетами «Арктика»-Ф.

Також великим попитом користуються жировловлювачі об'ємом на 70, 90, 100 та 150 літрів.

Для зручності обслуговування жировловлювачів серії СЖ наша компанія пропонує спеціальні підставки на колесах.



ПРОМИСЛОВІ ЖИРОВЛОВЛЮВАЧІ СЕРІЇ СЖК

На виробництвах з великими обсягами забрудненої жириями стічної води використання пластикових промислових жировловлювачів є обов'язковим.

Встановивши такий агрегат в окремому цеху з подальшим виведенням очищених стоків з нього до каналізації, можна мінімізувати витрати на очистку трубопроводів.



Пластиковий сепаратор жиру – це, так би мовити, система попереднього очищення, яка слугує для видалення зі стоків підприємства жиру перед їх надходженням у загальну каналізацію чи відстійник.

Видаляти осад і жир із жировловлювача необхідно по мірі наповнення. Обслуговувати такі підземні сепаратори жиру повинні спеціалізовані підприємства, що мають ліцензію, з використанням асенізаційної машини.

Рівень наповнення промислових жировловлювачів контролюється за допомогою спеціального обладнання (датчиків) або візуально.

«ПолімерКомплект» випускає як наземні, так і підземні промислові жировловлювачі об'ємом від 0,2 до 4 кубічних метрів.

Наземні жировловлювачі можна встановлювати в приміщеннях та підвалах. Підземні рекомендовано закопувати, встановивши їх у бетонних кільцях.

Звичайні жировловлювачі з нашого асортименту – це стандартні серійні моделі, що виробляються згідно із зареєстрованими технічними умовами та відповідають вимогам державних будівельних норм (ДБН).

Також наше підприємство може виготовляти сепаратори жиру нестандартних розмірів відповідно до параметрів замовника.

Наші жировловлювачі ефективно експлуатують молочні, м'ясопереробні, кондитерські та інші виробництва, багато супермаркетів, кав'ярень та ресторанів в Україні.

Сигналізатор «ВАРТА» призначений для контролю рівня жирів у жировловлювачах. Датчики можна встановлювати як усередині жировловлювача, так і зовні. При досягненні жиром заданого рівня спрацьовує нижній датчик контролю. На панелі сигналізатора запалюється лампочка, що сигналізує про необхідність очищення. Може застосовуватися в каналізаційних системах на переробних і харчових підприємствах.



Усі побутові жировловлювачі та промислові сепаратори жиру наше підприємство виробляє згідно із зареєстрованими технічними умовами та супроводжує технічним паспортом і санітарно-гігієнічним висновком. За дотримання умов правильної експлуатації сепаратори жиру, вироблені компанією «ПолімерКомплект», мають тривалий термін використання.

ПОЛІМЕР™
комплект

ФАБРИКА НЕСТАНДАРТНИХ РЕЗЕРВУАРІВ

www.emkosti.kiev.ua

ТОВ «ВКП «ПолімерКомплект»

м.Київ, вул.Калачівська, 11

Тел./факс (044) 451-89-18

Моб.: (066) 463-98-72

e-mail: pk-vkp@ukr.net

Більше інформації

на наших сайтах:

www.giroulovitel.com.ua

www.жироуловитель.com.ua



ПРОБЛЕМА МАЛИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ — ВІДСУТНІСТЬ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ, ЯКА ПОСТАЧАЄТЬСЯ НАСЕЛЕННЮ

З локальних водозаборів вода може безпосередньо та без відповідного очищення поступати у водопровід. За даними соціопитувань, більше 50 % дорослого населення України ставить до проблеми питної води як до важливої.

”

Якість води у більшості свердловин не відповідає нормам ДСанПіН «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

За даними Асоціації «Укрводоканалекологія», 4,6 млн осіб в Україні отримують питну воду з відхиленням від нормативних вимог за фізико-хімічними показниками.

На сьогодні в Україні налагоджено виробництво водоочисного обладнання за низькими цінами. А у ОТГ з'явилась можливість фінансування проектів.

Вирішення проблеми якості води в населеному пункті стало реальним.

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ

Модульні станції доочищення питної води.

Призначені для сіл та міст; локальні водозабори.

Продуктивність: від 250 м³ на добу з можливістю збільшення до 1 тис. м³ на добу.

Строк виконання проекту: 30 робочих днів.

ПЕРЕВАГИ:

1. Не потребує капітального будівництва.
2. Швидкий ввід в експлуатацію: 7 днів з моменту поставки.
3. Немає необхідності проведення складних та коштовних проектних робіт.
4. Робота станції повністю автоматизована, немає необхідності постійної присутності на об'єкті фахового обслуговуючого персоналу.

5. Будівельний майданчик перед монтажними роботами потребує мінімальної підготовки.

6. Станція обладнана системою сигналізації на випадок позаштатних ситуацій.

7. Автоматика та основні вузли системи належать європейським виробникам.

8. Якість очищення відповідає всім українським та європейським вимогам.



Компанія «Діфрано Юніон» більше 10 років займається розробкою, виробництвом та постачанням обладнання для підготовки води до споживання: від корпусів побутових фільтрів до високотехнологічного обладнання виробничою потужністю в тисячі кубічних метрів очищеної води.

НАПРЯМКИ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ

- Виробництво фільтрів для питної води
- Виробництво систем очищення води для квартир і котеджів
- Промислова водопідготовка
- Очищення води для HoReCa
- Виробництво фільтрувального матеріалу
- Готові рішення для бізнесу

ДОСВІД

З 2007 року команда «Діфрано Юніон» вирішила тисячі різноманітних задач з во-

допідготовки — від побутових до складних промислових.

Системи очищення від «Діфрано Юніон» розміщені в квартирах, котеджах та офісах по всій Україні.

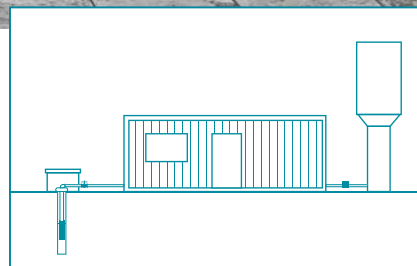


Інженерні рішення «Діфрано Юніон» впроваджені в фармацевтичній галузі, харчовій промисловості, будівництві та сфері ЖКГ.

Обладнання компанії успішно працює не тільки в Україні, але й в Європі, Азії та Африці. Досвід реалізації проєктів різної складності є запорукою впевненості в результаті.

ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЄ КОМПАНІЯ:

- Виконання всіх проєктних робіт
- Проходження експертизи



- Повний супровід об'єктів, що введені в експлуатацію
- Гарантію та сервіс
- Післягарантійне сервісне обслуговування після введення об'єкту в експлуатацію

ЩО ОТРИМУЄ КЛІЄНТ:

- Очищену воду питної якості для населення
- Європейське якісне обладнання
- Доступну ціну
- Поліпшення якості життя: вода є продуктом першої необхідності
- Відчутний результат роботи місцевої влади
- Вирішення проблеми, котра непокоїть більше 50 % дорослого населення.

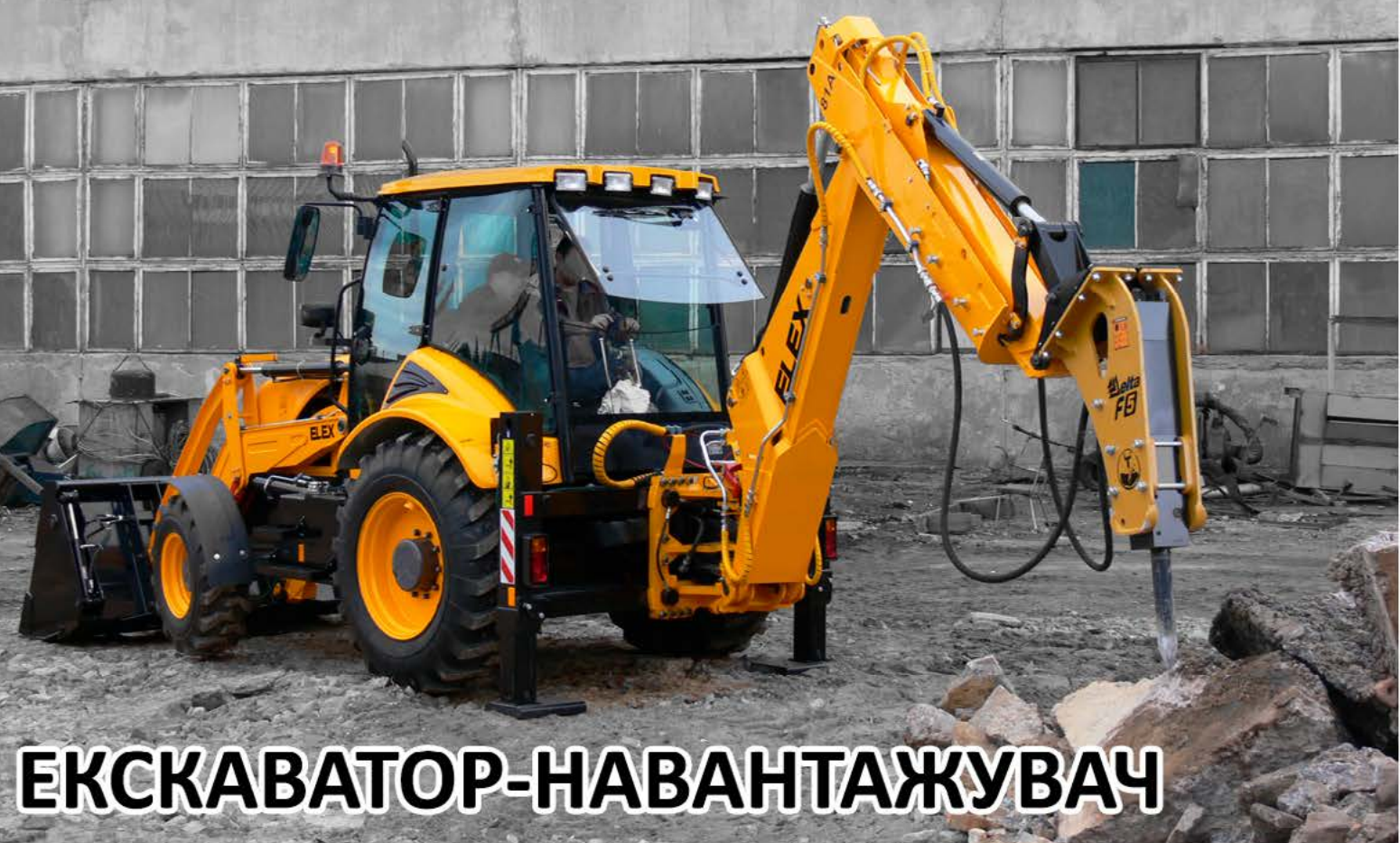
З УСІХ ПИТАНЬ ЩОДО ПРОЄКТУ ЗВЕРТАЙТЕСЯ ДО КОМПАНІЇ «ДІФРАНО ЮНІОН»



+38 (044) 277 33 00
+38 (063) 569 82 36
office@organicfilter.com
www.organicfilter.com

ELEX

ВІТЧИЗНЯНИЙ ВИРОБНИК



ЕКСКАВАТОР-НАВАНТАЖУВАЧ

м. Кропивницький
тел./факс (0522) 39-52-83,
моб. (050) 487-17-30
e-mail: elex-sbut@ukr.net



/ELEX81A



/ELEXBACKHOELOADER



/ELEX81A

WWW.ELEX.KR.UA



WWW.ELEX.KR.UA/UA/VIDEO

Редька Л.Н. механик:
Отработал более 2000 м/ч.
в тяжелейших условиях,
зарекомендовал как надеж-
ная трудовая лошадка.

Гриб П.П. директор:
Удобна кабина, высокая
манёвренность, единственная
машина данного класса
на три населенных пункта.



WWW.ELEX.KR.UA/UA/VIDEO



WWW.ELEX.KR.UA/UA/VIDEO

Владимир экскаваторщик:
экономична машина, которая
готова выполнять самые
разные задачи.



ELEX

WWW.ELEX.KR.UA

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ELEX 81A-01 ЭКСКАВАТОР-ПОГРУЗЧИК

Уверенными темпами идет развитие завода по производству самоходных экскаваторов-погрузчиков «ELEX». Заявив о себе три года назад, как о новом производителе дорожно-строительной техники в Украине, мы на сегодняшний день нашли своего покупателя, а именно - предприятия и организации жилищно-коммунального хозяйства.

Для этих структур важнейшими критериями при выборе техники является мобильность и универсальность, позволяющая решать широкий круг задач связанных с обслуживанием городских коммуникаций.

Одной из таких машин является экскаватор-погрузчик.

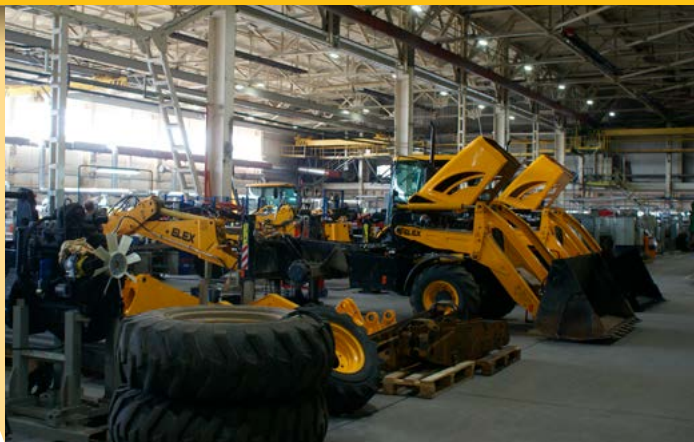
Машина имеет высокую мобильность, и может перемещаться по дорогам общего назначения со скоростью до 40 км/час.

Произошел порыв, необходимо откопать кабель или добраться до подземных коммуникаций - необходимо вызывать экскаватор.

Нужно выкопать котлован, засыпать траншею, спланировать площадку и погрузить на автомобиль остатки грунта и негодные трубы - требуется погрузчик.

Переместить в пределах участка сыпучие или штучные грузы - не обойтись без самосвала.

Таким образом, экскаватор-погрузчик может заменить, как минимум, три единицы техники.



Руководитель группы СДМ
Суржан Станислав

Исследования отдела маркетинга нашего завода показывают, что машины этого класса достаточно востребованы. Так, за прошлый, 2017 год, в Украину было ввезено около 800 единиц техники. Мы предполагаем увеличение рынка в этом году на 10%. При этом вся техника произведена зарубежными компаниями.

Но, одного присутствия на рынке недостаточно. Для успеха необходимо предложить покупателю машину, не уступающую импортным аналогам.





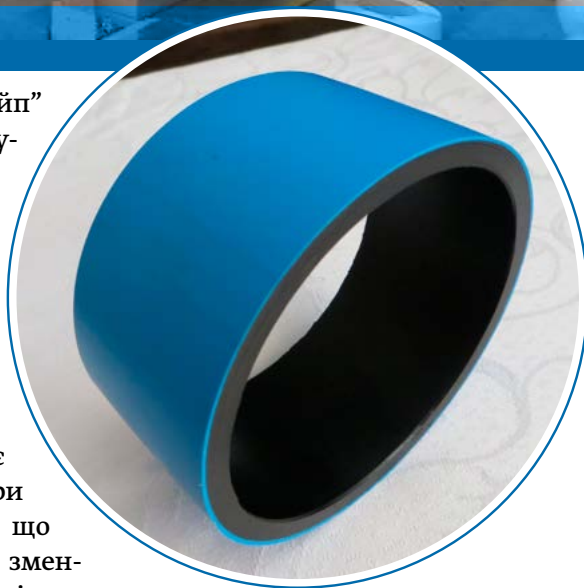
“КОРДПАЙП” - ТРУБИ БАГАТОШАРОВІ ДЛЯ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Компанія “ТерПолімерГаз”, Україна, Тернопіль, налагодила виготовлення поліетиленової труби “КордПайп”. Це багатошарова со-екструдована поліетиленова труба для водо- та газопостачання.

Переваги трубопроводу “КордПайп”:

- Надійність
- Збільшений термін експлуатації
- Витривалість до механічних пошкоджень
- Стійкість до корозії та агресивних середовищ
- Можливість монтажу без піщаної основи
- Можливість наземного прокладання
- Екологічна безпека

Труба “КордПайп” спроможна витримувати більші навантаження, можливість наземного прокладання у тому числі труб підвишених під мостами, вплив агресивного хімічного середовища. Не вимагає піщаної основи при монтажі в траншеї, що в свою чергу може зменшити витрати і терміни прокладання комунікації. Зовнішня кольорова оболонка (блакитна - вода, жовта - газ) забезпечує трубі “КордПайп” набагато більшу стійкість до механічних пошкоджень, які можуть бути викликані уламками каміння або впливом середовища. Такі труби можна використовувати навіть у морській воді без додаткової оболонки. Також труби





“КордПайп” мають стійкість до розповсюдження як швидких так і повільних тріщин, за рахунок використання матеріалу PE-100 RC Головною перевагою цього трубопроводу є те, що термін експлуатації трубопроводу “КордПайп” збільшується удвічі (а це 100 років), верхній шар є своєрідною пластичною захисною оболонкою як для трубопроводу, так і для того, що транспортують вода, газ.

Якщо порівнювати металевий та поліетиленовий трубопровід, є ряд своїх переваг:

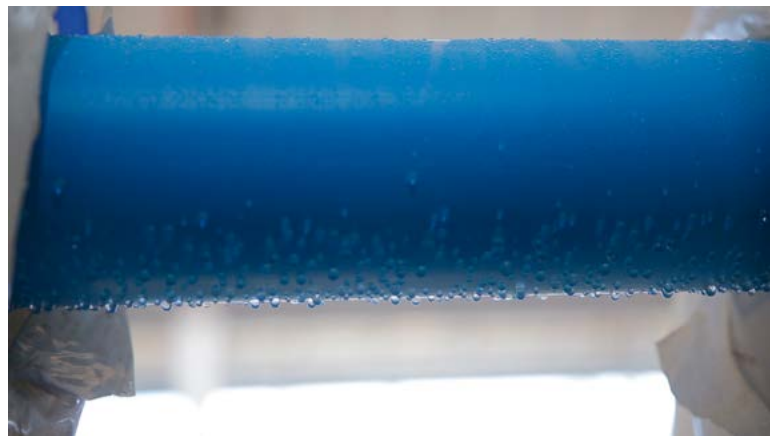
- **Ціна матеріалу**
- **Гарантійний термін експлуатації**
- **Стійкість до корозії та агресивного середовища**
- **Швидкість монтажу**
- **Вага матеріалів**

Компанія “ТерПолімерГаз” пропонує повний спектр діаметрів поліетиленового трубопроводу “КордПайп”, а також стикового та терморезисторного фітінгу та зварювального обладнання.

Також компанія проводить освітні семінари та бере участь у конференціях та міжнародних виставках в Україні та за кордоном. Є великим імпортером поліетиленової сировини відомих світових виробників. Звернувшись до нас, Ви отримаєте як професійну консультацію, так і можливість отримати зразки для того, щоб самим переконалися в якості нашої продукції.



“ТерПолімерГаз” – український виробник поліетиленових труб і терморезисторних та стикових з’єднувальних частин для водо-, газових комунікацій.



Poligas.com.ua



ПРОМИСЛОВЕ ОБЛАДНАННЯ ДАЙРЕКС – ЯКІСТЬ, ПЕРЕВІРЕНА ЧАСОМ

Компанія «ДАЙРЕКС» представлена на ринку України з 2002 року.

Становленню компанії сприяв бурхливий розвиток промисловості та будівництва, який показав дефіцит якісного обладнання та технологій. Наявність команди грамотних конструкторів, технологів, технічних фахівців та виробничої бази дало можливість створювати обладнання, яке відповідає найвищим стандартам надійності та якості.

Основні напрямки нашої діяльності:

Виробництво будівельних матеріалів:

- технологічні лінії сухих будівельних сумішей, крейди, гіпсу, вапняку;
- збагачення кварцового піску;
- фасування цементу;
- сепарація сухих пилоподібних матеріалів;
- очищення від пилу та фільтрація.

Хімічна промисловість:

- обладнання для диспергування та фасування ЛФМ. Ми готові запропонувати різні розробки обладнання для високоякісного змішування, дозування, фасування та транспортування різного спектру матеріалів, а також нестандартні розробки технологій та обладнання.



Для підприємств житлово-комунального господарства та водоканалів компанія «Дайрекс» проектує, виготовляє та здійснює запуск наступного обладнання для механічної очистки стічних вод:

1) Грабельні решітки.

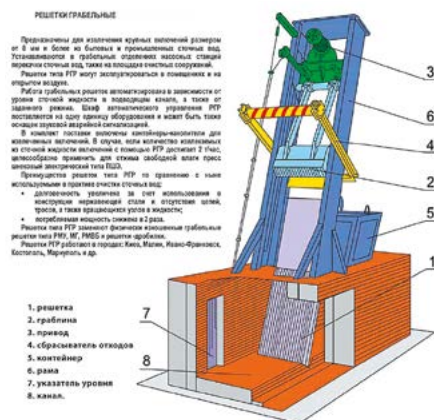
Для очистки води від частинок більше 8 мм. Решітки виготовлені з нержавіючої сталі. Сучасний конструктив системи відзначається відсутністю ланцюгів і механізмів, які контактують з водою, це значно збільшує термін служби грабельних решіток. Грати виготовляються згідно ТЗ замовника з необхідними розмірами каналу.

Вдале рішення для побутових і промислових насосних станцій або на майданчику очисних споруд.

2) Барабанні проціджувачі стічних рідин.

Проціджувачі барабанні стічної рідини використовуються для вилучення зі стічних вод включень розміром 0,25 - 3,0 мм. Можуть бути виготовлені з самопливною або напірною подачею стічної рідини.

Область застосування барабанних проціджувачів – очищення стічної рідини на підприємствах харчової промисловості (м'ясопереробних підприємствах, консервних заводах, молокозаводах, свинокомплексів, птахокомбінатах, цукрових заводах, пивзаводах тощо) та на очисних спорудах міст та селищ.

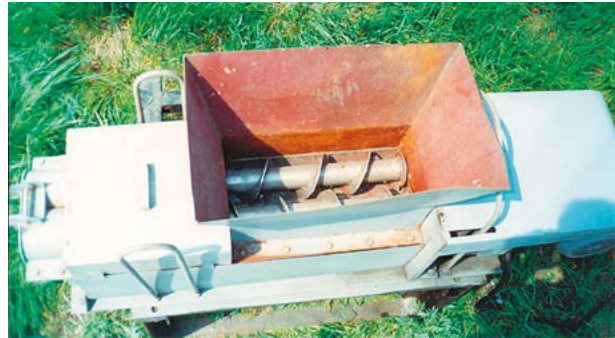




3) Шнекові преси віджимні.

Застосовуються для віджиму вологи з грубодисперсних та великих включень, які витягуються з використанням грабельних решіток, барабанних проціджувачів або проціджувачів стічної рідини.

Використання шнекового преса значно зменшує кількість видобутих зі стічної рідини або рідких опадів включень, що істотно зменшує витрати на їх транспортування та обробку.



4) Горизонтальні пісכולовки з прямолінійним рухом рідини.

Пісכולовка даного типу призначена для уловлювання зі стічних вод мінеральних домішок розміром від 0,15 мм. Оригінальна система пісכולовки з розподілу та збору рідини забезпечує на 70% ефективніше в порівнянні з існуючими конструкціями очисних споруд вловлювання піску зі стічних вод.

Виробник забезпечує повністю весь цикл виробництва. Пісכולовки мають сталеву конструкцію та оснащені бункерною системою для накопичення піску. Пісок випускається як автоматично, так і в вручну. Пісכולовки призначені для промислового використання, тому надійні в роботі та прості в обслуговуванні.



5) Засувки щитові.

Використовуються для блокування стічних вод у випадку необхідності очистки стічних каналів від твердих частинок або для швидкого припинення надходження води в аварійній ситуації. Щит засувки і силова рама виконуються зі сталі, що має високу механічну та корозійну стійкість. Завдяки своїй конструкції, засувки легко чистити, вони прості в технічному обслуговуванні, надійні та довговічні.



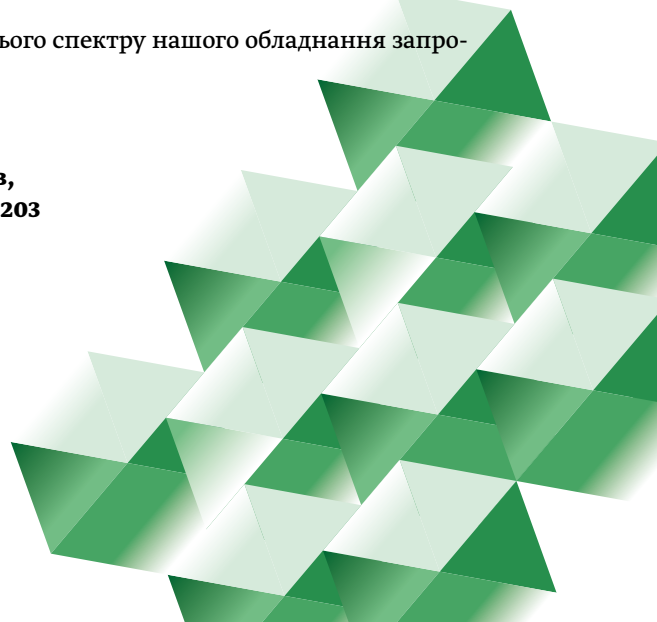
Все обладнання виготовляється згідно індивідуального ТЗ замовника та з урахуванням всіх особливостей конкретного підприємства чи водоканалу.

Для отримання більш детальної технічної інформації щодо всього спектру нашого обладнання запрошуємо відвідати наш сайт www.daireks.ua

DAIREKS®

02660, Україна, м. Київ,
вул. Віскозна, 8Б, офіс 203

+38 (044) 501-81-03
+38 (067) 999-00-77
+38 (050) 410-30-02
daireks.ua@gmail.com
www.daireks.ua





НАДЕЖНОСТЬ И ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАКУУМА И ДАВЛЕНИЯ

Останавливая свой выбор на оборудовании для создания вакуума и давления от компании Hydro-Vacuum S.A., Вы выбираете надежность, эффективность и качественное техобслуживание.

Приветствую тебя, мой читатель! Данная статья предназначена для того, чтобы донести важность вакуумных насосов для нашей жизни и деятельности.

Никто из нас, наверное, даже не задумывался, как мало мы знаем о вакуумных насосах и как много они значат для нас.

Нарезая салаты и колбасы, мало кто из нас думает о том, что без вакуумных насосов могло бы и не случиться всего этого великолепия на нашем столе. Работу вакуумных насосов, этих незаметных и безотказных тружеников, можно встретить буквально на каждом шагу. На мясокомбинатах и молочных фермах, в производстве макаронных изделий (да-да, наши любимые спагетти без вакуумных насосов изготовить просто невозможно) и конфет; они трудятся, готовя любимое детьми сгущенное молоко; они же делают любимые взрослыми напитки покрепче. Они всегда готовы помочь нам в случае болезни лекарствами, изготовят открытку для любимой или краску для вашей дачи.

И это далеко не все! Это лишь маленький перечень областей, где вакуумные насосы находят применение. Они настолько глубоко и прочно вошли в нашу жизнь, что некоторые о них забыли, а многие даже и не догадываются об их существовании.

Немного хочу рассказать о нас, о том, чем мы занимаемся и чем можем быть полезными. Мы, компания Hydro-Vacuum S.A., крупнейшее польское предприятие по производству насосов и насосных систем, существуем на рынке более 150 лет. Огромный опыт и динамичное развитие обеспечивают предприятию позицию лидера в производстве насосов.

Сегодня Hydro-Vacuum S.A. проектирует и изготавливает оборудование для создания вакуума и давления, вакуумные насосы и воздуходувки, оказывает техническую поддержку при подборе оборудования и в течение всего рабочего цикла насоса.

На сегодняшний день имеется много видов вакуумных насосов, но мы хотим познакомить Вас с водокольцевыми вакуумными насосами типа PW.

Давайте немного разберемся, по какому принципу работает вакуумный насос и какие бывают виды вакуумных насосов.

Первым делом хочется отметить насосы роторные, бесклапанные, объемные насосы. Рабочая жидкость, образующая кольцо, подводится непрерывно и частично удаляется с перекачиваемым газом.

Рабочая жидкость должна непрерывно подаваться в насос во время его работы для удаления тепла, выделяющегося при сжатии, и восстановления жидкостного кольца. Рабочая жидкость может быть отделена от газа в выходном сепараторе, а в случае необ-



ходимости – возвращена обратно в систему. Как правило, в качестве рабочей жидкости используется вода.

Мы производим и предлагаем два типа водокольцевых насосов – **одноступенчатые и двухступенчатые, серии PW.**

Давайте немного разберемся в их устройстве.

Итак, в насосах серии PW насос и двигатель крепятся на общей опоре. Крутящий момент от двигателя передается к импеллеру через вал, установленный в подшипниках опоры, и эластичную соединительную муфту. Такая конструкция делает вакуумный насос заметно длиннее и тяжелее, но зато заметно облегчает его обслуживание, когда требуется разборка насоса или замена двигателя. Кроме того, насос установлен на 2-х опорах (рабочее колесо между подшипниками), что позволяет значительно увеличить срок службы насосов по сравнению с моноблоком (установлен на валу двигателя или посадкой рабочего колеса).



Одноступенчатый водокольцевой вакуумный насос типа PW1-12

Водокольцевые вакуумные насосы серии **PW1-12 – PW7-14** являются **одноступенчатыми** вакуумными насосами с производительностью **от 24 м³/час до 1500 м³/час** и предельным остаточным давлением до 33 мбар.

Помимо этого, мы производим двухступенчатые вакуумные насосы, главной особенностью которых является, в отличие от одноступенчатых насосов, достижение более глубокого вакуума (33-40 мбар абс). Максимальная производительность и эффективность – в диапазоне от 100 до 200 мбар абс.

Эти насосы имеют встроенный антикавитационный клапан между ступенями. Их отличительными особенностями являются высокая эксплуатационная надежность и простота. Также, необходимо отметить широкий диапазон применения и возможность изготовления из разных нестандартных материалов и специальных сплавов.

В зависимости от требований технологического процесса могут использоваться различные рабочие жидкости, отвечающие следующим условиям:

- плотность от 800 до 1200 кг/м³,
- вязкость до 60 мм²/с при 20 °С,
- устойчивость конструкционных материалов деталей гидравлического компрессора к коррозионной агрессивности рабочей жидкости.



Двухступенчатый вакуумный водокольцевой насос типа PW1-21

Наши водокольцевые вакуумные насосы типа PW являются устройствами простыми и неприхотливыми в эксплуатации, надежными, экономичными, а также имеют огромный ряд преимуществ в использовании, таких как:

- Возможность использования одноступенчатых и двухступенчатых вакуумных насосов, в зависимости от требований технологического процесса.
- Высокий уровень вакуума (до 33 мбар абс).
- Возможность укомплектования резервуаром, подобранным для замкнутых систем подачи рабочей жидкости (экономия воды).
- Широкий выбор конструктивных материалов.
- Возможность комплектации различными типами уплотнений.
- Большой модельный ряд вакуумных насосов.
- Использование электродвигателей с меньшей мощностью.
- Возможность выбора комплектности поставки.
- Все насосы проходят проверку на соответствие заявленным параметрам на испытательных стендах компании.
- Полная техническая поддержка клиента.

Можно еще очень много рассказать о технических характеристиках и преимуществах этих превосходных насосов. Увы! Вся информация превышает формат ознакомительной статьи. Но нам хотелось бы затронуть еще один очень важный вопрос. Это вопрос подбора вакуумных насосов.

Крайне важно уметь правильно подобрать оборудование под специфику производства. Ведь от этого зависит весь производственный цикл, качество конечного продукта и затраты предприятия непосредственно.

Специалисты нашей компании долго работают на рынке вакуумного оборудования. Они часто сталкиваются с повторяющимися ошибками клиентов при запросе вакуумного оборудования. Давайте же вместе их рассмотрим.



7 основных ошибок при выборе вакуумного насоса:

1. Неправильно указаны: рабочее давление, температура воздуха, состав откачиваемого воздуха; или не совсем верно разобрались в диапазонах работы Вашего вакуумметра.

2. Не разобрались, какой именно Вам нужен вакуумный насос (роторный или водокольцевой).

3. Неверно понимая принцип работы вакуумного оборудования, Вы просто пытаетесь заменить насос. А ведь зачастую замена насоса не требуется. Нужно просто правильно эксплуатировать имеющееся оборудование. Или же требуется использование насоса с другим принципом работы, не таким, как у установленного ранее.



Насос PW.7.24 в установке улавливания паров топлива в хранилище

4. Очень многое зависит от правильного подключения вакуумного насоса. Мы расскажем, как это правильно сделать, а при необходимости подключим насос и обучим Ваших специалистов правильному обслуживанию оборудования.

5. Непонимание клиентом задачи, которую он должен поставить нашим специалистам. Мы всегда поможем, разберемся

вместе с Вами в задаче и предоставим лучшее решение для Вашего бизнеса.

6. Попытка заменить вышедший из строя вакуумный насос таким же. Как правило, вакуумный насос служит при правильной эксплуатации долго, и за это время на рынке появляются новые, более экономичные решения, которые позволяют при меньших затратах на эксплуатацию получить более оптимальные результаты.

7. И самое главное – вышеперечисленные ошибки являются широко распространенными, но существует еще и множество других.

К счастью, наши специалисты ВСЕГДА помогут Вам разобраться в этом нелегком вопросе и предложат самое лучшее и экономичное решение. Потому что мы понимаем, насколько это важно для Вас и Вашего бизнеса.

Наши насосы уже успешно помогают производству в таких сферах, как: химическая промышленность, фармацевтическая промышленность, пищевая промышленность, целлюлозно-бумажное производство, текстильная промышленность, заливка центробежных насосов и сифонов, производство кирпича и цемента, литейное производство, деревообрабатывающая промышленность. И это – не предел! Инновации и техническая компетентность, готовность компании к решению задач, поставленных заказчиком, убеждает все новых и новых партнеров сотрудничать с нами в различных отраслях промышленности.



Применение вакуумного насоса, г. Киев

**ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ
ПРЕДСТАВИТЕЛЬ В УКРАИНЕ**

ООО «ГИДРО-ВАКУУМ УКРАИНА»

Г. КИЕВ, ТЕЛ.: (044) 200-16-72,

**МОБ. ТЕЛ.: (067) 401-65-92,
(067) 238-50-20**

E-MAIL: INFO-UA@HV.PL



ПЕРЕВАГИ ВОДОПРОВІДНИХ І КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СПОРУД ІЗ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ В ЗАВОДСЬКИХ УМОВАХ

І.Ю. Третяк, А.М. Копитін, Н.І. Ніронович, П.З. Турик

ВІДОМІ ДВА ТРАДИЦІЙНІ ВАРІАНТИ БУДІВНИЦТВА СПОРУД ВОДОВІДВЕДЕННЯ ТА КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД (КОС) ДЛЯ МАЛИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ: У МЕТАЛЕВОМУ АБО ЗАЛІЗОБЕТОННОМУ ВИКОНАННІ. ВАРІАНТ У МЕТАЛЕВОМУ ВИКОНАННІ МАКСИМАЛЬНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ДО 200 М/ДОБУ (КУ-200) ДОЗВОЛЯВ ЕКСПЛУАТУВАТИ КОС ДО 15-20 РОКІВ, ОСКІЛЬКИ ВИГОТОВЛЕНІ З «ЧОРНОЇ СТАЛІ» КОРПУСИ ШВИДКО КОРОДУВАЛИ, НАВІТЬ ЯКЩО ЇХ РЕГУЛЯРНО ФАРБУВАТИ.

Як виявилось, залізобетон та кож «не вічний» і на площадках КОС він найбільше піддається руйнуванню в місцях, які працюють у випарах стоків та в умовах зміни температури, а саме: лотки, відкриті поверхні блоків ємностей, містки і т.п.

На зміну сталі та бетону при будівництві інженерних комунікацій приходять полімери. Однак, вони були сприйняті не без застережень і замінили всі інші матеріали тільки у будівництві (реновації) підземних інженерних мереж: водопровідних, каналізаційних, газових, комунікаційних. Серед них найбільш широко вживаний сьогодні поліетилен високої густини HDPE, так званий «трубний».

З певною недовірою сприймаються і значно рідше використовуються полімери, як будівельні і конструкційні матеріали. Це зумовлено наступними причинами:

1. Існує загроза деструкції полімерів (зокрема поліетилену) під дією сонячного ультрафіолету.
2. Відсутні загальновизнані методи розрахунків довговічності будівельних конструкцій із полімерних матеріалів.

Обидві причини небезпідставні. Деструкція полімерів дійсно можлива, якщо не легувати їх світлостабілізаторами. Для поліетилену високої густини таким стабілізатором є сажа.

Фахівці Корпорації «Енергоресурс-інвест» протягом 18 років досліджують характеристики міцності, пластичності та структуру поверхні матерілу труби, виготовленої із світлостабілізованого поліетилену, яка постійно заходиться на відкритому до сонця місці. За 18 років не виявлено жодних змін основних механічних характеристик та структури.

Стосовно методів розрахунків. Оскільки в проєктованих будівельних конструкціях Корпорація «Енергоресурс-інвест» використовує як основний конструкційний виріб труби великих діаметрів із стільниковою (пустотілою) одно- чи двохшаровою стінкою, то в основу всіх розрахунків закладається нормована (в т.ч. і Стандартом України ДСТУ БВ.2.5-32:2007) кільцева жорсткість труби SN, яка гарантується будовою стінки труби в межах $2 \div 10$ кН/м.

Маючи в своєму арсеналі два основні конструкційні елементи - поліетиленові труби різних діаметрів аж до 3 м і плиту різної товщини, діаметром до 6 м із пустотілою будовою стінок - фахівці Корпорації проєктують конструкції різного призначення, в тому числі споруди для водопостачання, водовідведення, а також очищення побутових і промислових стоків, де в першу чергу потрібні:

- висока корозійна стійкість матеріалів і обладнання;
- герметичність споруд;
- самонесучість конструкцій у важких ґрунтах при максимальних глибинах закладання до 12 м без додаткового зміцнення (наприклад бетоном).

Перевага таких споруд в тому, що вони виготовляються в заводських умовах до повної готовності та комплектності і на об'єкті проводиться тільки їх обв'язка між собою відповідними технологічними трубопроводами.

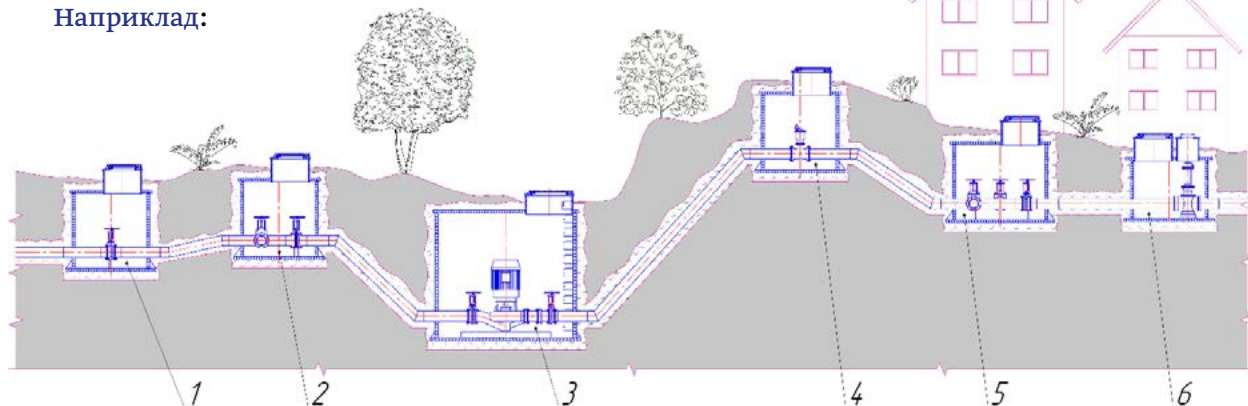


Тобто ми повертаємося до 30-40-річної ідеї – швидкого будівництва (реконструкції) КОС шляхом поставки на майданчик повнокомплектних споруд, але на порядок вищої якості за рахунок корозійної стійкості і довершеності технологічного обладнання, що дає в свою чергу додаткові можливості реалізовувати нові вдосконалені технологічні процеси.

Розроблені фахівцями Корпорації «Енергоресурс-інвест» ряди типових конструкцій перекривають практично всі потреби у водопостачанні, а також у водовідведенні.

1. КОМПЛЕКТНИЙ ВОДОПРОВІД

Наприклад:



1 - колодязь з осовою засувкою; 2 - колодязь з пожежним гідрантом; 3 - колодязь з насосною станцією третього підйому; 4 - колодязь з вантузом; 5 - колодязь з трьома відгалуженнями; 6 - колодязь з пожежним гідрантом.

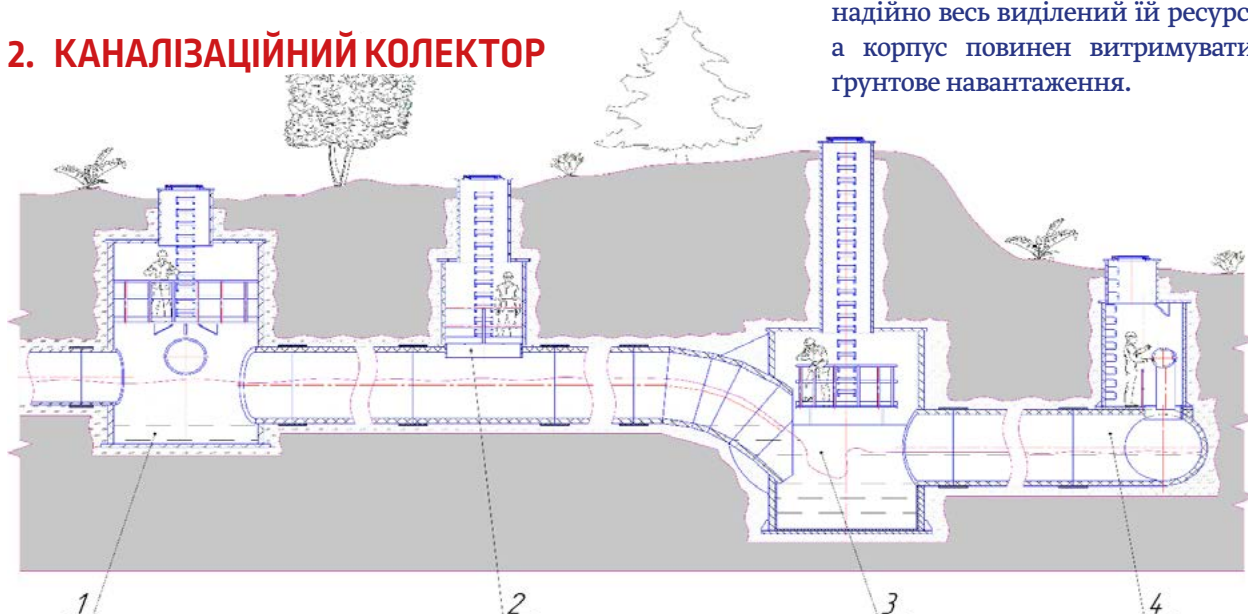
Сам водопровід монтується шляхом послідовного чи паралельного (на різних ділянках «захватках») з'єднання між собою колодязів трубопроводом методом зварювання поліетиленових труб з патрубками колодязів і між собою.

Будівництвом такий водопровід не назвеш, бо воно зводиться тільки до земляних робіт, а саме розкриття траншеї під напірну ПЕ-трубу і розширення котлованів з трамбуванням їх основи з

піском під кожен колодязь з подальшим їх обсіпанням піском і ґрунтом.

Основна вимога до колодязя – він повинен бути абсолютно герметичним, щоб встановлена в нього дорога арматура працювала надійно весь виділений їй ресурс, а корпус повинен витримувати ґрунтове навантаження.

2. КАНАЛІЗАЦІЙНИЙ КОЛЕКТОР



1 - «мокрый» оглядовий колодязь без лотка з одним-чотирма підключеннями; 2 - оглядовий колодязь на трубі; 3 - оглядовий колодязь з перепадом практичного профілю 1,5÷3 м і підключеннями; 4 - оглядовий колодязь на коліні колектора із підключенням з направляючим стояком.



Як видно зі схеми, зі стільникових труб і плит великих діаметрів можна виготовити герметичний каналізаційний колодязь практично будь-якої конфігурації. Такий колодязь не кородує, витримує високі ґрунтові навантаження і функціонально відповідає всім експлуатаційним вимогам та вимогам охорони праці.

У колодязів на трубі (2) та на коліні (4) немає бетонних аналогів, а перепадний колодязь (3) замінює бетонну камеру великих розмірів. Таку бетонну камеру сьогодні у зв'язку із руйнівною дією біогазової корозії необхідно футерувати поліетиленом, що виходить дорожче, ніж поставити самонесучий полімерний колодязь.

Як видно із рисунка, у всіх колодязях облаштовані оглядові майданчики з перилами, до яких можна зійти проступнями, привареними до горловини. Горловини обладнані люками, що мають замки.

Під проїжджою частиною навколо горловини встановлюється полімерне ковзне обсадне кільце, а над нею – бетонна дорожня плита з отвором під люк.

Є надійні технічні рішення підвантаження колодязів і труб у мокрих ґрунтах.

До кожного колодязя приварені вхідний і вихідний патрубки з врахуванням передбаченого в проекті профілю прокладання колектора.

Патрубки з трубою і труби між собою з'єднуємо незрівнянно кращими, ніж розтруби з недовговічним гумовим ущільненням, термоусадковими муфтами з бітум-каучуковим ущільненням. Краї муфт додатково приварюємо до труб, що забезпечує надійність і довговічність роботи колектора навіть при значних зсувах і просадках ґрунтів.

3. ПЛОЩАДКОВІ МЕРЕЖІ КОС

Площадкові мережі каналізаційних очисних споруд складаються, як правило, із приймальної камери або камери-гасія напіору, приймально-розподільчих камер із затворами та лотків.

Всі вони виготовлялись із бетону і за час експлуатації найбільше зруйнувались від дії випарів стоків та перепадів температур.

Пропонуємо всі типи камер із затворами у поліетиленових колодязях із самонесучим корпусом, а замість бетонних лотків – каналізаційні труби із стільниковою стінкою, з'єднані термоусадковою муфтою.



Приймальна камера із шиберним затвором

4. ГРАБЕЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ



Каналізаційна труба, з'єднана термоусадковою муфтою



Грабельна решітка в колодязі з лотком на КОС м. Коломиї, Івано-Франківської області



На КОС грабельне відділення – найбільш зруйнована споруда в результаті дії випарів стоків і змін температури в, як правило, неопалювальному приміщенні.

Пропонуємо грабельну решітку розташувати в колодязі з лотком.

Для зручності обслуговування, біля решітки в колодязі облаштований майданчик, а біля колодязя – укосуна з ручним тельфером.

У зимовий період при низьких температурах автоматично спрацьовує обдув решітки підігрітим повітрям.

Пульти керування у виконанні ІР-54 встановлений на окремому фундаменті біля колодязя.

Зібране граблями сміття скидається в полімерний контейнер.

5. ПІСКОЛОВКИ

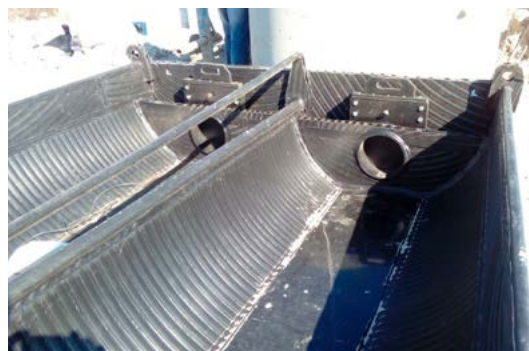
У полімерному виконанні виготовляємо пісколовки горизонтальні, продуктивністю до 1000 м³/добу, та вертикальні, продуктивністю до 10 000 м³/добу.

Горизонтальні обладнані на вході і виході щитовими затворами і бункерами для згрібання в них піску (відбір піску проводиться вручну).

У вертикальних пісколовках пісок відбирається пісковими насосами автоматично.



Пісколовка вертикальна (м. Коломия, Івано-Франківська область)



Пісколовка горизонтальна (м. Глиняни, Золочівського району)

6. ПРИЙМАЛЬНО-РОЗПОДІЛЬЧІ КАМЕРИ

Існуючі приймально-розподільчі камери – громіздкі бетонні споруди із, як правило, сталевими шибєрними затворами, які не піддаються заміні без руйнування самої камери.

Пропонуємо замість них встановити полімерний колодязь із самонесучою стінкою, в якому згідно проекту – 2-6 полімерних щитових затворів. Привід (ручний чи механічний) кріпиться на нержавіючу раму і обслуговується ззовні колодязя, тому що знаходиться на доступній віддалі від перил.

Від кожного затвора через стінку колодязя виведений патрубок для під'єднання площадкових мереж.

Затвор з'єднаний своїм патрубком із зовнішнім патрубком термоусадковою муфтою з герметиком, тому його легко можна замінити. Затвор доступний для обслуговування зсередини колодязя.

Приймально-розподільчі камери із шибєрними затворами (м. Коломия, Івано-Франківської області)





7. ПЕРВИННИЙ РАДІАЛЬНИЙ ВІДСТІЙНИК КОС

Первинні радіальні відстійники традиційно збудованих КОС мають такі дефекти:

- виступаючи над поверхнею стоків бетонні поверхні корпусів і лотків зруйновані випарами стоків і низькими температурами;
- сталеві конструкції скребків перетворились на тонни іржі;
- громіздкі приводи разом з важкими фермами підсилюють руйнування корпусів відстійників.



Полімерний скребок на КОС м. Львів



Армований полімерний міст-скребок на КОС м. Коломиї, Івано-Франківської області



Як альтернативу – пропонуємо полімерні армовані всередині мости, до яких кріпиться з одного боку упорна рама, з другого – безшумний електропривід із суцільнолитим гумовим колесом. Армовані, полімерні скребки підвішені на шарнірі до моста.

Скребок на площадку КОС поставляється у повній готовності. Після встановлення армованого моста на бігові доріжки відстійника, на нього залишається тільки підвісити (також армовані) самі скребки та підключити електроживлення до мотор-редуктора. Для обслуговування (ревізії) скребків спорознювати відстійник не потрібно. Їх легко підняти і об-

служити. На відстійниках $\varnothing$ 18-24 м потужність електроприводу становить 0,38 квт.

Внутрішній і зовнішній відбійники потоку, регульований зубчастий перелив на лотку та полімерний бункер для скиду плаваючих частинок монтуються на місці.

Фахівцями Корпорації «Енергоресурс-інвест» розроблено також оригінальну конструкцію легкого і довговічного полімерного мулососа для вторинного радіального відстійника $\varnothing$ 18-40 м.

Сьогодні під тиском екологічних служб, а точніше під загрозою ненадання дозволу на спецводокористування, в Україні почалися активні дії щодо реконструкції КОС або будівництва нових.

Вважаємо, що представлені нами розробки актуальні і можуть значно прискорити вирішення проблем очищення побутових стоків як у великих, так і в малих і середніх населених пунктах.

На представлені споруди розроблені і погоджені у встановленому порядку технічні умови.

Як облаштовані і працюють очисні споруди в полімерному виконанні можна побачити в с. Товмачек, Коломийського р-ну; в м. Коломиї, Івано-Франківської обл.; у м. Львові; в смт Шацьк, Волинської обл.; в м. Глиняни, Львівської обл.; в с. Фруктове, Запорізької обл. та ін.

Розроблено проектні рішення реконструкції КОС у м. Коростишів, Житомирської обл.; у м. Яворів, Львівської обл.; у м. Борщів, Тернопільської обл.; в смт Славське, Львівської обл.; в смт Мирне, Запорізької обл. та ін.



КОРПОРАЦІЯ
**ЕНЕРГОРЕСУРС
ІНВЕСТ**

20 років праці та здобутків
у галузі енергозбереження та екології

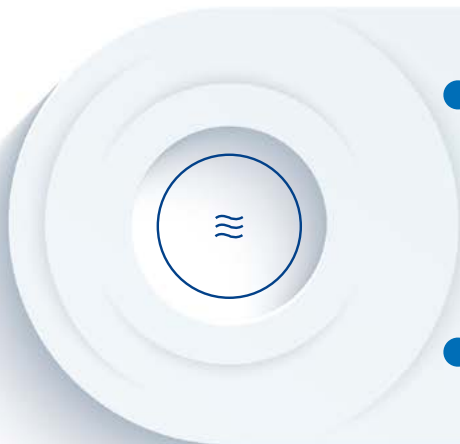


● **теплопостачання**

● **гаряче
водопостачання**



www.energoresurs.com



● **водопостачання**

● **водовідведення**

● **очисні споруди**



- **ПРОЕКТУВАННЯ**
- **ВИРОБНИЦТВО**
- **БУДМОНТАЖ**

**Гарантія якості
та надійності!**

Україна, м. Львів, 79035, вул. Зелена, 131

+38 067 673 5002

+38 032 225 54 37

ISO 9001:2008

ISO 14001:2015

BUREAU VERITAS
Certification





Міжнародна спеціалізована виставка рішень водоочистки та очистки стічних вод для промисловості та комунальних підприємств

15-18 травня 2018

МВЦ, Київ ⓂЛівобережна



Промислова та комунальна водопідготовка



Очищення стічних вод



Водоочищення



Трубопровідні та насосні системи

Організатори:

PREMIER



+38 (044) 496-86-45
 atk@pe.com.ua

реєстрація з промокодом **AQUA**
www.aqua-therm.kiev.ua