

*д. т. н., проф. Финкельштейн З.Л.
(ДонГТУ, г. Алчевск, Украина)*

СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ

В роботі приведено аналіз можливостей забезпечення питною водою населення та технічною промисловістю, причини екологічної проблеми Донбасу, яка зв'язана з нестачею цієї води та указані деякі шляхи вирішення цієї проблеми.

Французский писатель Антуан де Сент-Экзюпери посвятил воде ставшие знаменитыми строки: ” Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое. Нельзя сказать, что ты необходима для жизни, ты – сама жизнь... Ты самое большое богатство на свете...”

С тех пор, как на Земле появилась вода, стала возможной жизнь, именно в водной среде зародилось органическое вещество.

Нашу планету можно назвать планетой Вода. Однако человечество в настоящее время столкнулось с новой, неосознанной в полной мере проблемой дефицита воды. Водные ресурсы превратились в стратегическое сырье. Цена на чистую воду становится выше, чем на нефть.

Чтобы быть здоровым, каждый житель планеты должен употреблять с едой и питьем около 2,5 литра чистой воды ежедневно. Но ресурсы главного “минерала жизни” – чистой воды – иссякают. Неразумное, неэкономное хозяйствование привело к тому, что большинство поверхностных и подземных источников питьевого водоснабжения истощено и загрязнено. Четырехкратное увеличение населения мира в течение одного 20 столетия с 1,5 до 6 млрд. резко усилило дефицит пресной воды, которая используется не только для питьевых целей, но и для производственной деятельности, в результате которой происходит загрязнение главного “минерала жизни”.

В настоящее время потребность населения Земли в воде составляет 18700 км³, из них 38% расходуется на ирригацию, 9% на промышленность, 3% на бытовые нужды, 48% на разбавление сточных вод и 2% на другие потребности.

Природная вода обладает способностью самоочищаться, т.е. восстанавливать свои свойства методом окисления и нейтрализации

загрязнителей. Водные источники могут принимать неочищенные воды (стоки) до определенных пределов, после чего подавляются свойства воды. И если эти пределы превышены, естественные водоемы превышаются в сточные коллекторы, опасные для жизни человека (Рейн – сточная канава Европы).

Острой проблемой современности является нехватка пресной воды. Запас доступных пресных вод мира, сосредоточенных в реках, озерах, подземных водах на глубине до 1 км, составляет примерно 3 млн. км³. Но вода распределена на Земле неравномерно и уже сейчас люди испытывают дефицит воды. Так, в странах 3-го мира ежегодно умирают от потребления грязной воды, примерно 9 млн. человек. Примерно 1 млрд. человек не имеет необходимого количества воды, и в мире нет механизма ее распределения. Собственно многие конфликты в мире происходят и происходили из-за распределения и владения пресной водой.

В Донбассе, куда входят Луганская, Донецкая и Днепропетровская области, за годы его промышленного освоения сложилось немало экологических проблем, некоторые из них уже сейчас представляют ученые как экологические катастрофы. Эти проблемы нельзя рассматривать отдельно, так как они взаимосвязаны, а для Донбасса, который когда-то был промышленным центром бывшего Союза, экологические проблемы – жизнь не только промышленности Украины, но и его уменьшающегося с каждым годом населения. Самая большая экологическая проблема для всех промышленных регионов – обеспечение питьевой водой населения и технической – промышленность. Основными причинами загрязнения подземных и поверхностных вод являются: интенсивное водопонижение при разработке полезных ископаемых; неупорядоченный сброс, утечка промышленных стоков из прудов-накопителей, отстойников предприятий, неупорядоченное хранение и использование удобрений и ядохимикатов в сельском хозяйстве; промышленные выбросы в атмосферу и т.д.

К основным источникам загрязнения вод относятся: промышленность, сельское хозяйство, жилищно-коммунальное хозяйство, атмосферные осадки, различного рода аварии, водный транспорт, отвалы горных выработок и др. В связи с интенсификацией сельскохозяйственного производства возросло потребление минеральных удобрений, часть которых с речным стоком поступает в поверхностные и подземные воды. Около 1/3 внесенных минеральных удобрений вымывается из почв и выносится в реки, открытые водоемы, водохранилища.

Загрязняющие вещества поступают в водные объекты со сточными

водами, поверхностным стоком с территорий городов, предприятий и сельскохозяйственных угодий, а также с атмосферными осадками.

1 АНАЛИЗ ВОД ПО РЕГИОНАМ ДОНБАССА

Исследования воды в Донбассе показали, что в зависимости от географического положения водозабора и расположения в этих районах промышленных предприятий и сельскохозяйственных угодий основные характеристики воды сильно отличаются друг от друга. Потому необходимо проанализировать состав и содержание различных примесей в воде по регионам Донбасса для определения возможности использования воды для технических и потребительских целей.

1.1 Луганская область (восточный Донбасс)

На территории Луганской области расположено около 1500 предприятий и организаций угольной, металлургической, машиностроительной, химической и нефтехимической промышленности, энергетики. 123 предприятия используют в технологическом процессе около 40 тыс. тонн разнообразных сильнодействующих веществ. В атмосферу выбрасываются ежегодно около 700 тыс. тонн загрязненных веществ 300 наименований, более трех четвертей их – не очищены. Высокий удельный вес промышленности в хозяйственном комплексе области, недостаточное оснащение предприятий пыле-газоулавливающими устройствами привело к снижению в воздушном бассейне содержания кислорода и повышению количества токсичных веществ.

Луганск входит в число городов с самой неблагоприятной экологической обстановкой. Загрязняющими элементами окружающей среды являются соли тяжелых металлов, источник которых, в основном – отходы гальванического производства. Опасность, которую представляют тяжелые металлы для организма человека оставляет далеко позади такие факторы, как радиоактивные, химудобрения, разливы нефти. Ввиду сложного состава эти отходы не всегда можно переработать так, чтобы таких отходов не было.

В подземном водоносном горизонте скопилось около 5 млн.т минеральных солей и свыше 230 т амино- и нитросоединений. Высокая степень загрязнения природной среды при большой плотности населения (500 чел. на 1 кв.км) приводит к высокому уровню заболеваемости.

Сельскохозяйственная освоенность Луганской области значительно выше, чем в целом по Украине и составляет более 80%. Это нарушило

экологическое равновесие между отдельными видами угодий – лугами и пастбищами, пашней, лесами, болотами и водными экосистемами. Почвы в области подвержены водной и ветровой эрозии. Склоны круче 3-х градусов эродированы более чем на 80%. Масштабность проблемы необратимой деградации почв ставит под угрозу обеспечение населения продовольствием. На разрушенных почвах, а их на Луганщине более половины, постепенно снижается урожайность сельскохозяйственных культур от 10 до 50 и более процентов. В сельскохозяйственных предприятиях области хранится более 100 тонн непригодных и неизвестных химических средств защиты растений (в помещениях без крыш, на зернотоке).

Самая сложная ситуация в области с питьевой водой. Основным источником хозяйственного и питьевого водоснабжения являются подземные воды. Из разведанных запасов пресной воды ГОСТу “Питьевая вода” отвечают только 14%. Огромный вред водоемам наносит коммунальное хозяйство: только 8% стоков можно считать очищенными. Подача питьевой воды по графику вследствие её дефицита усиливает угрозу её бактериального загрязнения. В водоемы после дождей стекают хранящиеся во многих хозяйствах под открытым небом ядохимикаты и минеральные удобрения, отравляя все живое. По словам специалистов в Луганской области пьют самую дорогую в Украине и далеко не соответствующую стандартам воду. Дело в том, что при интенсивной разработке недр Донбасса нарушились подземные водные пласты, и вода уходит на большую глубину. В результате более 80% добывается из скважин, глубина которых зачастую превышает 50-80 метров. Часть добытой с таким трудом воды ещё и теряется при транспортировке. Если в других регионах Украины протяженность водоводов составляет десятки километров, то на Луганщине – несколько сотен. В области есть регионы, жители которых пользуются только привозной в бочках водой, так как набрать её из крана практически невозможно. Поэтому основной причиной постоянных вспышек острых кишечных заболеваний луганские медики считают, в первую очередь, питьевую воду. Суточная подача воды всем потребителям городов и районов Луганской области составляет около 817 тысяч кубометров. Порядка 80 процентов воды добывается из артезианских скважин, остальная забирается из открытых источников. В области практически отсутствуют источники водоснабжения, которые смогли бы гарантировать необходимое качество воды. Проведенные анализы родниковой воды показали, что даже криничная вода по многим параметрам не соответствовала ГОСТу еще в 1998 году.

Качество воды заметно ухудшилось с началом процесса закрытия шахт. Из-за спонтанного повышения уровня шахтных вод идет

загрязнение колодцев и подземных водоносных горизонтов. Наблюдения за состоянием подземных вод на централизованных водозаборах области свидетельствуют, что качество воды ухудшается в основном вследствие минерализации и общей жесткости. С экологической точки зрения ситуация с водными ресурсами в области хуже, чем состояние воздушного бассейна в 5 раз. В области самая низкая на Украине продолжительность жизни, 85% детей рождается с различными патологиями и отклонениями.

1.2 Донецкая область (центральный Донбасс)

В Донецкой области сконцентрировано около 800 больших и средних промышленных предприятий горнодобывающей, металлургической, химической промышленности, энергетики, тяжелого машиностроения и строительных материалов, эксплуатируется из 700 открытых месторождений полезных ископаемых около 300. Высокая концентрация промышленного, сельскохозяйственного производства, транспортной инфраструктуры в сочетании со значительной плотностью населения создали огромную нагрузку на биосферу – наибольшую в Украине и Европе. Техногенная нагрузка на окружающую природную среду во многих регионах Донецкой области достигла уровня, который является угрожающим для окружающей среды и здоровья населения.

Плотность выбросов вредных веществ в атмосферу за один год составил 70 тонн на 1 кв. км, что в 6 раз больше, чем в среднем по Украине. В атмосферный воздух стационарными источниками загрязнения выбрасывается более 1500 тыс. т. вредных веществ, а автотранспортом – 206 тыс. т., это в целом составляет 37% от выбросов вредных веществ в Украине.

Общий забор воды из всех источников составляет по области за год 2600 млн. м³, из которых 980 млн. м³ неудовлетворительно и не полностью очищенных сточных вод, что составляет четвертую часть по Украине. Большинство рек области относится к категории грязных и очень грязных. Остаются неудовлетворительными показатели качества воды Азовского моря. В 1998 году образовалось около 40 млн. тонн токсичных отходов. Среди особенно опасных отходов, размещенных на территории области, есть отходы, которые содержат мышьяк, свинец, ртуть, кадмий, никель, нефтеотходы, отходы гальванических и коксохимических производств и другие. Отсутствие полигонов по захоронению и заводов по обезвреживанию и переработке токсичных отходов содействует размещению высоко опасных отходов на свалках и других непригодных для этого местах. В целом в области

накоплено около 4 млрд. промышленных и 400 млн. м³ бытовых отходов, что составляет около 25 процентов всех отходов по Украине.

Водные ресурсы Донецкой области формируются за счет транзитного притока поверхностных вод, в основном, р. Северский Донец из Харьковской области, местного речного стока, сточных, шахтных и карьерных вод, а также эксплуатационных запасов подземных вод. Водообеспеченность природным и речными притоками на одного жителя области в 5 раз меньше, чем в среднем по Украине. Единственным источником пресной воды как для питьевых, так и для технологических потребностей, в основном, является вода канала Северский Донец – Донбасс. Со сточными водами в водные объекты ежегодно поступает около 8 тыс. органических веществ, 22 тыс. взвешенных веществ, 2-2,5 тыс. азота аммонийного, более 200 т нефтепродуктов, 3 т фенолов и других загрязняющих веществ. Следует учитывать, что ещё большее количество неконтролируемых загрязняющих веществ поступает в водные объекты с дождевыми и талыми водами с поверхности городов, промышленных площадок предприятий, сельскохозяйственных угодий.

По многолетним данным областной СЭС более половины всех проб воды в источниках не отвечают санитарным нормам и правилам по химическим показателям и почти половина по бактериологическим. Наихудшие показатели качества воды отмечаются в городах Селидово, Доброполье, Мариуполь, Константиновка, Горловско-Енакиевском и Донецко-Макеевском регионах.

1.3 Днепропетровская область (западный Донбасс)

Антропогенной деятельностью преобразовано почти 95% территории западного Донбасса. Общий объем выбросов в атмосферу от всех организованных и неорганизованных источников превышает 18% от общих выбросов по Украине.

В среднем по области на одного жителя приходится за год около 483 кг вредных компонентов выбросов, что почти на 60% больше, чем в целом по Украине (285 кг/год) и почти в 2,5 раза больше, чем в Ивано-Франковской, Львовской, Житомирской, Ровенской, Тернопольской, Хмельницкой и Черновицкой областях, где этот показатель составляет около 200 кг/год. На предприятиях региона ежегодно накапливаются до 15 тыс. тонн гальванических шлаков, которые содержат до 750 т цинка (до 5%), 750 т никеля (до 5%), 1500 т хрома (до 10%), 450 т меди (до 3%), 150 т кадмия (до 1%) и поэтому имеют большую экологическую опасность. Водопотребление, 60% которого составляет нужды промышленности, является самым высоким в стране, а сброс

загрязненных промышленных сточных вод в поверхностные водоемы составляет 30% от объема их общего сброса по Украине.

В водоемы области сбрасывается около 1600 млн. м³ сточных вод, в том числе почти 900 млн. м³ без очистки.

Не осталось чистых природных вод и практически нет водоемов второй категории качества воды, а р. Днепр по некоторым показателям не подходит даже под третью категорию качества. Это означает, что главная водная артерия скоро может стать непригодной для использования на питьевые нужды.

Разбавление сточных вод днепровской водой составляет в среднем около 1:14 (экологически оправданное – 1:500-1:1000). Для притоков Днепра этот показатель колеблется от 1:2,5 (Мокрая Сура) до 1:6,7 (Орель). В засушливые годы р. Мокрая Сура превращается в коллектор сточных вод, которые разбавляют речную воду в соответствии 1:10.

В результате мощной техногенной нагрузки на р. Днепр, его притоки и водосборные территории содержание антропогенных сульфат-ионов в днепровской воде достигло 48%, магний-ионов – 72,9%, нитритного, нитратного и аммонийного азота – соответственно 93%, 83% и 60% от общего содержания этих ингредиентов в воде.

Экосистема Днепра в границах области уже достигла пределов своих самоочистительных возможностей относительно загрязнения водной среды Mn, Cd, Pb, а для Си и Zn этот уровень превышен.

Содержание ртути, как правило, значительно превышающее ПДК, характерно для рек Криворожского бассейна, хотя локально этот загрязнитель обнаруживается также в воде Самары, Волчьей, Кильчени и в незначительных количествах - в воде Орели и Мокрой Суры.

2 ПОСЛЕДСТВИЯ ЗАКРЫТИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ В РЕЖИМЕ "МОКРОЙ" КОНСЕРВАЦИИ

Существует ещё одна проблема, которая может вызвать экологическую катастрофу не только в Донбассе, и жертвами которой станут миллионы людей, а последствия будут губительными для всей экономики Украины. Занимая только 0,5% мировой суши, страна добывает около 5% мирового объема минерального сырья. В 80-е годы по уровню добычи минеральных ресурсов на душу населения (20-25 т в год) Украина занимала одно из первых мест в мире. Интенсивное освоение земных недр с использованием ресурсо- и энергоемких технологий привело к нарушению природных гидрогеологических условий и накоплению огромного количества промышленных отходов. Кризис, охвативший большинство отраслей горнодобывающей промышленности (угледобыча, горнорудная и горно-химическая

отрасли, добыча нерудных полезных ископаемых), вывел на первый план проблему, которая до сих пор пребывала в тени. Закрытие горнодобывающих предприятий и шахт может спровоцировать непредсказуемое ухудшение экологической ситуации, а масштабный характер этой проблемы обеспечивает ей катастрофические последствия. Наиболее остро стоит проблема закрытия выработанных шахт в Донецком бассейне. Здесь в режиме “мокрой” консервации было закрыто (попросту затоплено) более 260 шахт. Пренебрежение в ходе консервации правилами экологической безопасности привело к существенному изменению подземных и поверхностных вод, подтапливанию и заболачиванию территорий, засолению и загрязнению рек, проседаниям земной поверхности, активизации карстовых и оползневых процессов. При закрытии угольной шахты после погашения горных выработок прекращает работу и водоотлив. С узко технологической точки зрения это оправдано: с прекращением выработки отпадает необходимость в откачке из неё воды. Постепенно вода из затопленной шахты перетекает в соседние горные выработки действующих шахт, все выше поднимается по трещинам и разломам в горных породах, подтапливая участки земной поверхности. Площадь подтопления участков в пределах Донецка превышает 5,2 тыс.га, Луганска 4 тыс.га, Макеевки 1,7 тыс. га. Из-за проседания земной поверхности на 57 м на шахтах “Павлоградская” и “Благодарная” образовалось четыре озера общей площадью 200 га вблизи Днепропетровска. Эти шахтные воды насыщены ядовитыми веществами и выход их на поверхность приводит к необратимому загрязнению водоемов и почвы. Самоизлив воды на шахте им. Тюленина привел к подтоплению 48 га территории Краснодона, нескольким жилым массивам города угрожает проседание. В случае затопления шахты “Юнком” (г.Енакиево), где проводился атомновзрывной эксперимент “Кливаж”, произойдет радиоактивное загрязнение подземных вод Донецко-Макеевской агломерации. В пустотах горных выработок закрытых шахт (вентиляционные системы отключены) скапливается метан. Вода вытесняет его на поверхность, формируются новые пути миграции, и взрывоопасный газ проникает в подвалы жилых и промышленных сооружений, на соседние действующие шахты.

На шахте им. Ильича выделение метана увеличилось на 40%, что ставит под угрозу существование г.Стаханова. Всего в Донбассе зарегистрировано более 80 взрывов шахтного метана, вышедшего на поверхность Земли. В ходе реализации программы закрытия неперспективных угольных шахт только в Донбассе будет подтоплено 15 тыс.га (для сравнения: площадь Киевского водохранилища составляет 92,2 тыс.га). Это приведет к усилению сдвиговых процессов

земной поверхности с масштабным разрушением наземных сооружений. Донбасс представляет собой огромную техногенную зону, так как практически все промышленные предприятия допускают утечку токсичных жидкостей и отходов. Толща горных пород во многих районах Донбасса пропитана жидкостями, и если во время работы угольных шахт они движутся в сторону горных выработок (под землю), то после закрытия шахт они попадут в грунтовые воды и поверхностные водоемы. Таким образом, под угрозой отравления окажется свыше 90% питьевых водоемов Донецкой области и подземные источники Луганской области (большинство из них уже давно не отвечают медицинским нормам).

Необходимо отметить ещё одну проблему, которая серьезно сказывается на надежности и срок эксплуатации оборудования. Это наличие в воде различных механических примесей, которые отрицательно сказываются на работе насосного оборудования. Срок службы глубинного насоса типа ЭЦВ в среднем составляет ~ 1,5-2 года, при гарантии завода изготовителя и сроке службы согласно амортизации ~ 10 лет. Применение фильтров механической очистки в этом случае позволит увеличить срок службы оборудования и позволит более эффективно использовать различные методы обработки питьевой и технической воды. Для предварительной очистки от механических примесей будет достаточно фильтров, которые будут задерживать частицы размер которых более 50 мкм. В настоящее время такие фильтры уже разработаны и эксплуатируются.

В последние годы в Украине рассматривается вопрос обеспечения питьевой и технической водой из подземных источников. Ещё 25 лет назад была выполнена оценка прогнозных ресурсов подземных вод Украины. Аналогичные выводы и предложения были рассмотрены на совещании государственной геологической службы Украины. Расположенные на разных горизонтах прогнозируемые запасы артезианских подземных вод составляют 50 млн. метров кубических в сутки. По расположению подземных вод – наиболее обеспеченные считаются северные и западные районы Украины, наименее – восточные и южные. Из разведанных запасов артезианских вод используется только 30%. Поэтому вопрос обеспечения водой в Украине стоит не только в Донбассе, но и по Украине в целом, и особенно необходима подготовка и очистка подземных вод для дальнейшего его использования населением и промышленностью. Если даже обеспечить Донбасс полностью только подземными водами, то учитывая ранее сказанное, т.е. сложную техногенную и экологическую обстановку, вопрос подготовки воды с наименьшими затратами и наибольшей эффективностью остается открытым.

3 ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАХТНЫХ ВОД И НЕКОТОРЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В шахтерских поселках, описанные выше проблемы не решены и по сей день. Например, в г.Антрацит годами не бывает воды. Люди часами ждут воду в колонках. Вода подается только больницам. В районе шахты им. Артема воду собирают из дождей. Большая часть поселков и городов области снабжается из подземных источников. Качество воды, подаваемой из скважин, остается желать лучшего, т.к. общая жесткость питьевой воды от 7 до 30 мг-экв/л. Смешивая с водой из разных источников понижают до 13 мг-экв/л, хотя по ГОСТу положено не более 7 мг-экв/л. Официальным разрешением главного санитарного врача Украины в Донбассе можно для питья использовать воду с общей жесткостью до 17 мг-экв/л. В такой воде не растворяется “эмульсол” – заменитель минерального масла, который широко применяется в шахтном оборудовании. Шахты запасают весеннюю “Донцовую воду”, чтобы потом добавлять при подготовке эмульсий из “эмульсола”. Цена воды из скважин в два-три раза выше, т.к. в ней 70% - стоимость электроэнергии, которая затрачивается на перекачку воды для доставки ее потребителю.

Другая экологическая проблема – засоление почв. Ежесуточно из шахт поднимают от 3 до 20 млн.м³ воды. Вода по своим характеристикам не может называться водой. Минерализация воды имеет такую величину, что все живое вокруг шахт пропадает. Вода не сливается в реки, а растекается по оврагам и полям, отравляя подземные воды. В местах шахтных водосборников на 200 метров в глубину вода ни для чего непригодна.

Третья проблема - отравляющие вещества – мышьяк, например. В ДонГТУ создана карта распределения отравляющих веществ. Исследования показали, что в золе электростанций золота, серебра, германия, лития в 5-10 раз выше, чем в соответствующей обрабатываемой руде.

Четвертая проблема – реструктуризация шахт. Ранее уже отмечалось – подтопление участков земли в городах и поселках и выход метана.

Решить эти экологические проблемы можно, обеспечив шахтерские поселки и города очищенной шахтной водой. Только необходимо разобраться в шахтных водах.

Донбассу по подсчетам специалистов достаточно 15% от сливаемой шахтной воды. В ДонГТУ провели анализ воды в конкретных шахтах. Эти анализы показали, что, как правило, на верхних горизонтах вода чище и почти полностью соответствует

нормам качества воды принятой для Донбасса. В отдельных случаях наблюдается превышение по железу или марганцу, а бактериологический анализ обычно благоприятный. Поэтому для решения этой задачи необходимо создать кадастр вод по шахтным горизонтам и при необходимости обеспечить отдельный водоотлив.

Доведение воды до нормы зачастую намного дешевле, чем добыча из скважин. Ранее отмечалось, что в Антраците нет воды, а рядом шахта “Известия” выдает 2300 м³/час чистой воды. Но денег (около 50 коп/м³) на очистку пока не нашлось. Значительно проще и дешевле довести шахтную воду до уровня пригодного для орошения и технической воды. Наш университет был головным исполнителем по разработке технологии применения и использованию шахтных вод для промышленных целей. До сих пор (уже 40 лет спустя) в районе г. Стаханова цветут сады, поливаемые водой, обработанной по этой технологии.

В университете решаются вопросы по очистке жидкостей от механических примесей. Этому направлению посвящены исследования в Отраслевой лаборатории Минуглепрома Украины.

Идеальный фильтр - неограниченная грязеемкость и неограниченная пропускная способность, малый перепад давления, отсутствие технического обслуживания. Кроме этого, необходимы любая тонкость очистки, которая не зависит от степени (как по массе, так и по крупности) загрязнения исходной жидкости и простота конструкции.

Такие фильтры были разработаны сотрудниками лаборатории и сейчас эти фильтры установлены на многих металлургических заводах в Мариуполе, Донецке, Днепропетровске, Макеевке.

Например, на металлургическом комбинате им. Ильича в Мариуполе фильтр установлен 19 ноября 2000 г. Этот фильтр работает до настоящего времени и к нему еще никто из обслуживающего персонала не подходил. Расход воды при работе фильтра 1000 м³/ час, поступающая вода на фильтр имеет загрязненность до 11 г/л, а размер отдельных частиц в воде достигает 63 мм. Фильтр обеспечивает тонкость очистки до 0,2 мм, размер ячейки фильтрующего элемента 1,5 мм. Фильтр установлен в прокатном цехе. За время работы не забились ни одна форсунка, ни один насос высокого давления, на всасывающий патрубок которого поступает вода (их 8 шт.), не потерял своего к.п.д., хотя раньше они выходили из строя и ремонтировались каждые 0,5 года. Форсунки ранее по всему цеху чистились через каждые 5 дней. Эту работу выполняла специальная бригада слесарей, но все равно окалина закатывалась в лист. В Магнитогорске на мировом конгрессе прокатчиков представитель комбината указывал на разработанный в

ДонГТУ фильтр, как на самое важное техническое решение, позволившее обеспечить мировое качество тонкого листа и продавать его на экспорт. Такой же фильтр с ячейкой 1,5 мм обеспечил на Донецком металлургическом заводе (ДМЗ) тонкость очистки около 0,14 мм. В листопрокатном цехе ДМЗ стоит фильтр производительностью 630 м³/час. Тонкость очистки около 0,05 мм. Этот фильтр 5 лет очищает воду из заводского отстойника и ни разу не потребовал технического обслуживания. Установленный фильтр на заводе им. Коминтерна очищает водную эмульсию (вода с 10% масла), которая содержит 11 г/л металлических частиц. Расход жидкости 20 м³/ч, а тонкость очистки до 0,025 мм. Работает фильтр без замечаний. В ДонГТУ устранили недостатки разработанных фильтров - плохую очистку илистых загрязнений. На фильтрах малой производительности была испытана система периодической очистки поверхности фильтроэлемента электроимпульсным воздействием.

В университете занимаются уменьшением жесткости воды - одним из самых серьезных вопросов в Донбассе. Эксперименты по воздействию на воду переменным электромагнитным полем высокой частоты удались - до 73% временной жесткости выпало с первого прохода в виде белых хлопьев. Техническое решение позволило создать умягчитель воды производительностью до 60 м³/час и сейчас он находится на промышленных испытаниях. Эти испытания покажут его эффективность и позволят наметить пути дальнейшего движения в этом вопросе.

По мнению наших специалистов можно значительно уменьшить затраты на питьевую воду для населения за счет прекращения подачи по водопроводу. Это уже применяется в Европейских странах, когда вода поступает в жилые помещения без окончательной обработки, а в каждой квартире из этой воды получают питьевую и тут же используют для приготовления пищи и других целей (исследования показали, что непосредственно для питья и приготовления пищи человек использует только 5% воды, которая поступает в квартиру, а это около 3 литров в сутки на одного человека). Таким образом, питьевая вода может быть получена из водопроводной необработанной воды до необходимых требований в каждом доме или можно использовать бутилированную воду, которую в настоящее время можно купить в магазинах. Для других хозяйственных нужд вода будет подаваться по централизованному водопроводу. Это уменьшит расходы и населения и государства и позволит обеспечить население водой даже в тех городах и поселках, где в настоящее время ее подают с большими перерывами или ее вообще нет, а также уменьшить астрономические долги по оплате населения за питьевую воду ее поставщикам.

ВЫВОДЫ:

Современные технологии добычи, использования, очистки и сброса вод в промышленных районах Украины поставили на грань само существования людей в целом по Украине. Антропогенная деятельность привела к необратимому уничтожению воды требуемого качества. Наряду со строжайшим соблюдением экологической дисциплины существуют пути выхода из сложившейся ситуации – применение шахтных вод, создание новых очистительных средств и способов и использование новых методов окончательной очистки воды в домах или использование бутилированной воды.

В статье дан анализ возможностей обеспечения питьевой водой населения и технической – промышленности, причин экологической проблемы Донбасса, связанной с недостатком этой воды и указаны некоторые пути разрешения этой проблемы.

The article gives analysis of supplying opportunities for the population with drinking water and for the industry with technical water, as well as the causes of environmental problem in Donbass area, connected with water shortage and there are presented some ways of solving this problem.

*Рекомендовано к печати
д. т. н., проф. Литвинским Г.Г.*