

организме, существенно изменяет биопотенциалы мозга, их динамику, вызывает биохимические изменения в структурах головного мозга.

И самое пагубное воздействие шум оказывает на органы слуха. 30 минут, проведенные под воздействием шума в 90 дБ, эквивалентны 8 часам в среде с уровнем шума 78 дБ. Если человек подвергается такому 30-минутному воздействию 5 дней в неделю, то это может привести к потере до 25 дБ в широкой области низких, средних и высоких частот. При такой потере слуха, человек не будет слышать шепота, или, например, тиканья настенных часов. Так же снижение чувствительности органов слуха, выражающееся временным смещением порога слышимости, которое исчезает после окончания воздействия шума, а при большой длительности и (или) интенсивности шума происходят необратимые потери слуха (тугоухость), характеризуемые постоянным изменением порога слышимости.

Что касается машинистов, тут еще все хуже. Нормативы для рабочих мест в кабинах машинистов разных железнодорожных составов, в том числе поездов метрополитена составляет 80 децибел. Официально в документации столичного метрополитена не прописано, что шум вредно воздействует на организм. Но, не смотря на это, за 12,5 лет работы машинисты метрополитена «приобретают» заболевания сердца, а также центральной нервной системы и, безусловно, органов слуха. Средняя продолжительность жизни машинистов метрополитена на 10 лет меньше средней продолжительности жизни по стране.

Снизить шум в метрополитене помогают специальные звуко- и виброизолирующие материалы, своевременное техобслуживание, использование новых более «тихих» подвижных составов электропоездов.

КАЧЕСТВО ПРЕСНОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕЕ УЛУЧШЕНИЮ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Савосько Е.А.

Зацепин Е.Н. – канд..техн. наук, доцент

В работе рассматриваются вопросы качества пресной питьевой воды. Описаны источники загрязнения подземных вод и мероприятия, направленные на улучшение качества питьевых вод.

В Республике Беларусь основным источником питьевого водоснабжения являются подземные воды. Величина эксплуатационных запасов подземных вод Беларуси составляет 49,6 млн. м³/сут. В стране пробурено около 36 тыс. скважин на питьевую воду, часть которых находятся в неудовлетворительном состоянии, в связи с чем, более трети их числа не работают. Зафиксировано несколько сотен источников загрязнения, которые могут оказывать существенное влияние на качество водных ресурсов. Кроме подземных вод, в городах Минск и Гомель, в питьевое водоснабжение вовлечены поверхностные воды. Однако в этих городах ставится задача в перспективе перейти исключительно на водоснабжение подземными источниками [2]. Около трети поступающей в Минск питьевой воды приходится на поверхностные источники, в частности на Вилейско-Минскую водную систему. Согласно оценке многих специалистов поверхностные воды уступают по качественным свойствам подземным, однако, их качество соответствует нормативным документам [4]. Централизованные системы водоснабжения в Беларуси оборудованы во всех 111 городских, 97 поселках городского типа, и в части сельских населенных пунктов. В связи с износом инженерной инфраструктуры водоснабжения, потеря воды в среднем в стране составляет 30%. Около 60% инфраструктуры водоснабжения нуждаются в обновлении и замене, и только 50% централизованных систем питьевого водоснабжения оснащены всеми необходимыми установками в подготовке воды до нормативного качества. Пресные воды Беларуси (от 15 до 700 мг/дм³) - подземные воды преимущественно гидрокарбонатного кальциевого состава, которые на участках, не испытывающих загрязнения со стороны хозяйственных объектов, в основном удовлетворяют требованиям белорусских и европейских стандартов. Также известны довольно большие участки территории республики, где качество подземных вод не соответствуют требованиям из-за высокого содержания соединений железа, марганца и бора.

Кроме выше отмеченного так называемого «природного загрязнения» вод железом и другими ингредиентами в течение уже нескольких десятилетий наметилась тенденция роста техногенного загрязнения. Известны случаи загрязнения подземных вод действующих водозаборов в городах Минск, Борисов, Орша, Жодино, Слоним, Гомель и др. в силу техногенного воздействия. Особенно велики масштабы загрязнения грунтовых вод, эксплуатируемых с помощью колодцев в сельской местности [6]. Самым распространенным компонентом сельскохозяйственного и коммунального загрязнения подземных вод являются нитраты, в наибольшей степени загрязняющие воды верхних безнапорных водоносных горизонтов. По данным проведенного опробования, в 1029 колодцах Беларуси, среднее содержание нитратов составило 150, 9 мг/дм³ (3,3 мг/дм³ ПДК), а в отдельных случаях величины концентрации составляли 1000 и 2492 мг/дм³, соответственно примерно в 20 и 50 раз превышая нормы ПДК. В общей сложности в водах 82% колодцев содержание нитратов превышало нормы ПДК, что говорит о том, что именно нитратное загрязнение является основной экологической проблемой сельского, нецентрализованного и частично централизованного водоснабжения [5].

Важной является способность нитратов на значительных глубинах, (50 м и более) в бескислородной геохимической среде преобразовываться в более токсичное аммонийное загрязнение. При уровне ПДК в питьевых водах аммония 2,6 мг/дм³, на водозаборах «Вицковщина», «Зеленый Бор» и «Фелицианово» (г. Минск), «Сож» и

«Кореневский» (г. Гомель), «Польковичи» (г. Могилев), «Восточный» г. Жодино, «Окунево» (г. Новополоцк), «Лученевичи» (г. Мозырь), «Волохва» и «Щара 1» (г. Барановичи) содержание этого компонента в некоторых скважинах колеблется от 5 до 15 мг/дм³, а на водозаборах «Северный» г. Орши, и «Рышшицы» г. Слонима от 50 до 90 мг/дм³, что стало причиной закрытия водозабора «Северный» в г. Орше [5].

В подземных водах ряда водоносных комплексов Беларуси часто превышает норма содержания железа. С целью снижения его концентрации в воде начиная с 2004 г. построено 204 станции обезжелезивания, которые работают по технологии аэрации и перевода закисного железа в окисное, с выпадением железа в осадок. В перспективе может потребоваться ещё 1021 станция обезжелезивания подземных вод. С учетом высокой стоимости строительства этих сооружений и с их невысокой эффективностью в связи с ростом в водопроводной сети соединений железа рекомендуется применять установки для удаления из воды растворенного железа, такие как Manganese Greensand (фильтрующая среда; представляет собой марганцевый цеолит), МТХ (свободно растворимая, слабо-щелочная смесь соли, для удаления электролитически осажденного никеля на сталь, медь, латунь или цинковые сплавы), МЖФ (фильтрующий материал российского производства для извлечения из воды железа и марганца), иониты, кварцевый песок и др. [2].

Кроме азотных загрязнений на участках с высоким уровнем техногенной нагрузки зафиксированы случаи загрязнения подземных вод хлоридами, сульфатами, нефтепродуктами, тяжелыми металлами, сложными органическими соединениями. Загрязнение подземных водоносных комплексов, залегающих на разных глубинах, колеблется в значительных пределах [6]. Самые высокие концентрации загрязняющих веществ в воде свойственны, безнапорным, верхним водоносным комплексам, и минимальные в основном для глубоко залегающих, доля которых в водоснабжении населения меньше 10%.

Что касается уровней загрязнения подземных вод радиоактивными изотопами, они не превышают нормы. Как правило, содержание ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr ниже допустимых значений 10 и 0,37 Бк/дм³ соответственно. Только в ближней 30 км зоне ЧАЭС фиксируется в грунтовых водах содержание стронция-90 до 2,2 Бк/дм³ [6]. Высокий удельный вес проб воды, не соответствующий нормам, характерен для Гомельской и Брестских областей, самый низкий в г. Минске. Несоответствие качества воды нормативам связано с повышенным содержанием железа, марганца и наличием солей Ca²⁺ и Mg⁺, обуславливающих жесткость воды [3].

Мероприятия, направленные на улучшение качества питьевых вод условно можно подразделить на две основные группы. К первой относится минимизация техногенного воздействия на водные ресурсы, ко второй мероприятия по техническому совершенствованию объектов подготовки воды. Мероприятия по улучшению качества вод, подземных источников водоснабжения: улучшить экологическое состояние территорий водозаборов; провести коммунальное благоустройство населенных пунктов, упорядочить стоки с ферм и полей; ликвидировать стихийные свалки; ограничить применение минеральных и органических удобрений на сельскохозяйственных угодьях в границах групповых водозаборов; проведение постоянного мониторинга загрязнения подземных вод; выполнение мероприятий по охране воды, с целью предотвращения загрязнения подземных вод за счет утечек сточных вод. Необходимо свести к минимуму уровень косвенного загрязнения вод, к которому в первую очередь относятся загрязненные атмосферные осадки. Снизить такой вид загрязнения можно путем установления фильтров для очистки промышленных выхлопных газов на крупных предприятиях, а также поддержать технически исправное состояние как ведомственного, так и частного автотранспорта.

Сейчас только 15% сельского населения пользуется водой из централизованных систем водоснабжения. Однако, во многих случаях, особенно в регионе Полесья используется вода с большим содержанием железа. Станции обезжелезивания функционируют только на отдельных объектах, которые не всегда обеспечивают подачу качественной воды в связи с износом и загрязнением водопроводных сетей. Например, содержание железа в воде в водозаборной скважине в пос. Полесский Лунинецкого района составляет 2,1 мг/дм³, а непосредственно в водопроводной сети составляет от 7 до 14 мг/дм³. При таком состоянии водопроводов работа станции обезжелезивания малоэффективна [1].

Что касается, качества воды колодцев, она в 80% не соответствует нормативным требованиям в связи с интенсивным развитием сельского хозяйства и коммунальной не благоустроенностью в сельской местности. Согласно санитарным нормам колодец нужно не реже одного раза в год чистить, откачав из него предварительно воду, очистить дно и стенки от налипших эфирорастворимых веществ и засыпать дно крупнозернистым песком. Сегодня подобные работы проводятся ручным способом, что довольно трудоемко и небезопасно. Целесообразно в службах ЖКХ местностей, где основным источником водоснабжения являются колодцы, организовать отряды для осуществления этих работ. Альтернативой колодцам в сельской местности, являются неглубокие скважины (до 15 м), снабжающие водой несколько усадеб. Содержание нитратов в воде из неглубоких скважин колеблется от 10 до 70 мг/дм³, что в среднем намного меньше, чем в колодцах. Снизить стоимость строительства таких скважин, можно заменив металлические трубы полиэтиленовыми. В Беларуси в достаточном количестве производят полимерные фильтрующие материалы, заменяющие импортные материалы [1].

Для улучшения качества воды без существенных капитальных вложений в сельских местностях рекомендуется обследовать нецентрализованные источники водоснабжения. В дальнейшем определить районы с наиболее низкими качественными показателями вод, в которых следует пробурить неглубокие скважины. Кроме этого, следует оснащать детские учреждения и в ряде местностей и население, тех районов, где вода особенно загрязнена средствами очистки воды индивидуального пользования, также усилить просветительскую работу среди населения о влиянии качества воды на здоровье и ознакомить со способами минимизации разных видов загрязнения в домашних условиях.

Список использованных источников:

1. Климов В.Т. Как улучшить водоснабжение населения в сельской местности//Стратегические проблемы охраны и использования водных ресурсов. Мн.: Минсктипроект, 2011.

2. Кудельский А.В. Пресные подземные воды как основной источник питьевого водоснабжения в Республике Беларусь: ресурсы, качество, проблемы водопользования // Стратегические проблемы охраны и использования водных ресурсов. Мн.: Минсктиппроект, 2011. с. 7-29.
3. Основные показатели здоровья населения, деятельности санэпидслужб и состояния окружающей среды. Мн., 2010.
4. Состояние окружающей среды и природопользование города Минска // Мн.: БГУ, 2007. 65 с.
5. Пашкевич В.И. Оценка уровней нитратного загрязнения подземных вод, используемых для централизованного и нецентрализованного водоснабжения // Природные ресурсы №3. Мн.: ИГИПРЭ ИАН Беларуси, 2003.
6. Пашкевич В. И. Проблемы качества пресных и подземных вод Беларуси. Стратегические проблемы охраны и использования водных ресурсов // Мн.: Минсктиппроект, 2011. с. 38- 39.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В МИНСКЕ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Цеховая Е.С.

Зацепин Е.Н. – канд. техн. наук, доцент

В работе рассматривается состояние воздушного бассейна и почв в Минске. Приведены основные источники загрязнения города. Рассмотрены пути улучшения экологической ситуации.

Поддержание благоприятного состояния окружающей среды является одним из наиболее необходимых условий устойчивого развития нашего города – столицы Республики Беларусь. Минск в сравнении со столицами других государств, является одним из наиболее благополучных в экологическом отношении городом. Несмотря на уплотненное размещение объектов, высокую концентрацию промышленности, в целом экологическая обстановка в городе остается стабильной, в последние годы не имелось случаев крупных аварийных и выбросов загрязняющих веществ.

Одна из острых проблем города - загрязнение атмосферного воздуха выбросами от передвижных источников. Согласно статистическим данным выбросы автотранспорта столицы составляют более 85 % объёмов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Минска, причём основную долю (80%) в транспортном потоке составляет индивидуальный автотранспорт. Ключевыми направлениями решения этой проблемы являются: повышение технического уровня производимой автотранспортной техники, ускоренное выведение из эксплуатации старых автомобилей, улучшение качества традиционных видов топлива, совершенствование организации дорожного движения. Так, продолжается строительство новых станций метрополитена, установилась стойкая тенденция в обновлении городского автобусного парка. В настоящее время более 50% от общего количества дизельных автобусов оснащены двигателями стандарта «Евро-3» и «Евро-4». Кроме того, результаты ежегодно проводимой операции «Чистый воздух» на предприятиях и дорогах города показывают на устойчивую динамику снижения количества автомобилей, эксплуатируемых с нарушением норм токсичности и дымности. Так, в 2012г. с нарушением требований стандартов выявлено бензиновых автомобилей 5,0% от проверенных и дизельных 5,1%. Проводится определенная работа по ограничению движения автомобильного транспорта в г. Минске. Так, ограничено движение транзитного, грузового транспорта в черте города. Грузовые терминалы расположены на окраинах города (п/у Колядичи, п/у Шабаны, п/з ТЭЦ-4). Новые транспортные развязки увеличили пропускную способность автодорог. На предприятиях города ведется работа по реализации соглашений, принятых Республикой Беларусь. С целью выполнения международных обязательств, а также выполнения требований Директивы № 3 Президента Республики Беларусь об экономии энергоресурсов функционирует добыча биогаза из органических отходов, выделяющийся из мусора, на полигоне Тростенец с выработкой электроэнергии мощностью 1 МВт. Аналогичный комплекс будет построен и на полигоне «Северный». Для снижения вредного воздействия на атмосферный воздух, дополнительного вовлечения альтернативных видов энергии в хозяйственный оборот закончено строительство малой ГЭС на Минской очистной станции, планируется внедрение биогазовых установок на очистных сооружениях г. Минска.[1]

Регулярные наблюдения за состоянием воздушного бассейна г. Минска начаты в 1965 году. Пространственное размещение стационарных станций мониторинга обусловлено необходимостью получения объективной информации о состоянии воздушного бассейна в различных функциональных зонах города. В г. Минске к настоящему времени установлены четыре автоматические станции мониторинга атмосферного воздуха, где проводятся круглосуточные наблюдения и передача в режиме реального времени данных о содержании в атмосферном воздухе 10 загрязняющих веществ (оксид серы, окись углерода, оксид и диоксид азота, приземный озон, бензол, ксилол и другие летучие органические соединения). Экологическое состояние атмосферного воздуха города в значительной мере зависит от такого фактора, как озеленение города. На контроле Минского городского комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды находится более 5 тыс. га зеленых насаждений общего пользования, в том числе: 19 парков культуры и отдыха; 139 скверов; 7 садов; 20 бульваров, озелененные 3 лесопарка и городские леса площадью более 2,5 тыс. га, два памятника природы республиканского значения: Парк камней и Центральный ботанический сад Национальной Академии наук Беларуси и Республиканский биологический заказник «Лебяжий». Зеленые насаждения размещены на территории города неравномерно. Наиболее высокие показатели озеленения имеют Центральный и Партизанский административные районы города (обеспеченность насаждениями общего пользования составляет 44,2 и 33,5 м² на 1 человека соответственно), где сосредоточены наиболее крупные зеленые массивы. Самые низкие показатели имеют Фрунзенский и Московский