

Мусаева М.А., Мусаев А.И.

Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

Ситуационный анализ систем водопотребления и водоотведения городов Казахстана свидетельствует об отсутствии локальных водооборотных систем на предприятиях, что приводит к большому расходованию свежей воды на технологические нужды и увеличению нагрузки на накопители, которые в десяти областных центрах республики находятся в аварийном состоянии.

Одной из наиболее острых современных экологических проблем является проблема утилизации сточных вод, формируемых большими городами с развитой промышленностью. Низкая обеспеченность промышленных стоков системами эффективной глубокой очистки не позволяет автономно утилизировать стоки и твердые отходы предприятий-водопользователей, в результате чего сложный многокомпонентный производственный сток подается в общегородской канализационный коллектор, смешивается с большими объемами хозяйственно-бытовых стоков, транспортируется на общегородские сооружения механической и биологической очистки, понижая их технологические возможности.

Республика Казахстан не является исключением в этой проблеме. На территории всех городов областного значения проживает свыше 6 млн. человек, функционирует 7225 предприятий, из которых 1040 составляют промышленную категорию водопользователей. Ежегодно эти города потребляют из подземных и поверхностных источников 4176,6 млн. м³ пресной воды. В перспективе ожидается рост объемов коммунально-бытового водопотребления в республике на 4%. В среднем в Казахстане в результате хозяйственно-бытовой и промышленной деятельности формируется 3000 млн. м³ сточных вод. Предприятиями коммунального хозяйства сбрасывается в природные поверхностные водные объекты около 0,14 км³ сточных вод, из которых очищается до нормативных значений лишь 0,05 км³. Положение усугубляется тем, что значительный объем сточных вод промышленных предприятий (до 24% в отдельных городах) поступает на очистные сооружения, которые не рассчитаны на очистку промышленных сточных вод.

Острота и масштабность проблем, связанных с городскими и промышленными сточными водами в Казахстане не снижается. Это в первую очередь вызвано рядом причин, а именно:

- низкий технологический уровень очистки промышленных сточных вод на локальных сооружениях не позволяет интенсифицировать системы оборотного, повторного использования сточных вод, утилизировать стоки и образуемые твердые отходы;
- неудовлетворительный уровень системы мониторинга практически на всех участках водопользования, начиная от головных водозаборов, узлов подачи воды потребителям, технологических линий, линий отведения стоков в канализационные коллекторы и поверхностные водоемы, что приводит к большим потерям и нерациональному использованию пресной, технологической и сточной воды;
- осуществление в течение длительного времени «прогрессивной концепции» по созданию прудов-накопителей недостаточно очищенных или вообще неочищенных

общегородских сточных вод, привело к созданию целой системы искусственных водоемов, каждый из которых классифицируется сегодня как объект экологического бедствия;

- отсутствие средств на строительство водоохраных комплексов не позволяет на промышленном уровне утилизировать городские сточные воды и твердые промышленные отходы. Сточные воды предприятий являются одним из наиболее распространенных источников загрязнения водоемов. К загрязнителям воды, кроме промышленных, горнодобывающих и перерабатывающих предприятий, относятся городская застройка, различного рода отстойники, хранилища твердых, жидких отходов и нефтепродуктов.

При проведении обзорного анализа состояния водоотведения и утилизации сточных вод крупных городов республики было выявлено, что только 13 городов областного значения имеют общегородские очистные сооружения. Полная механическая и биологическая очистка смешанных стоков осуществляется на восьми сооружениях, а в 5 сооружениях стоки проходят частичную механическую очистку. Практически во всех городах, кроме г. Алматы и г. Астаны, существующие очистные сооружения механической и биологической очистки работают неэффективно из-за больших перегрузок и низкого технического уровня исполнения и эксплуатации. В результате качество сточных вод, отводимых далее в поверхностные водоемы, на поля фильтрации и орошения, повсеместно не соответствует требованиям водоприемников.

Данных о воздействии прудов-накопителей на подземные воды и окружающую среду нет. Постоянный контроль за качественным составом воды в прудах-накопителях не ведется. Провести оценку влияния сбрасываемых сточных вод на окружающую среду сложно, что связано с недостаточным количеством отбора проб воды и проведения их анализа и отсутствием нормативных законодательных актов по нормированию сброса в накопители и пр.

Специализированные мелиоративные системы на базе различных видов сточных вод и животноводческих стоков могут быть использованы одновременно для решения важной проблемы - обезвреживания и полной сельскохозяйственной утилизации подготовленных сточных вод на оросительных системах с использованием сточных вод (ОССВ). В настоящее время в Казахстане существуют оросительные системы с использованием сточных вод на площади 60,7 тыс. га, из которых 41,4 тыс. га построены на базе городских сточных вод: г. Алматы - 16,5 тыс. га, Актобе - 993 га, Атырау - 14,6 тыс. га, Астаны - 1476 га, Жезказгана - 500 га, Костаная - 579 га, Рудного - 485 га, Жанатаса - 1500 га, Шымкента - 1550 га, Аркалыка - 288 га. Имеются проекты оросительных систем на базе сточных вод следующих городов: Караганды - 1000 га, Сарани - 595 га, Балхаша - 559,2, Тараза - 300 га, Семипалатинска - 531 га, Кокшетау - 200 га, Лисаковска - 143 га (по материалам институтов: Казгипроводхоз, Казмеханобр, КазНИИВХ и ДГМСИ).

В результате реконструкции очистных сооружений г. Алматы улучшилась очистка сточных вод. Было введено 10,5 тыс. га новых орошаемых земель, забирающих воду из Сорбулака. Кроме того, непосредственно из обводного канала сточными водами орошалось 6,5 тыс. га. По проекту Казгипроводхоза намечалось дополнительно ввести в оборот еще 13,0 тыс. га орошаемых земель. В перспективе, за счет промышленно-бытовых, животноводческих и городских сточных вод в Казахстане можно обеспечить орошение 0,8-1,0 млн. га земель, что при дефиците водных ресурсов имеет большое эколого-экономическое значение.

Данные ФАО свидетельствуют, что на сегодняшний день в развивающихся странах площадь, орошаемая сточными водами, составляет около 20 млн. га земель или около 9% от всей орошаемой площади. В Казахстане площадь сельскохозяйственных культур, орошаемых сточными водами, составляет 60,7 тыс. га или 4% орошаемой площади. При этом наиболее широко применяются смешанные сточные воды городов и промышленных предприятий - 41% от общего объема стоков, отводимых для целей орошения. Сточные воды г. Алматы имеют ряд особенностей, привлекающих к себе внимание. По своему объему бытовые стоки (62%) преобладают над промышленными (38%). Это и обуславливает их малую загрязненность токсичными элементами. В настоящее время площадь, орошаемая здесь сточными водами, составляет всего 6100 га с объемом водопотребления 250 тыс. м³ в сутки.

На Сорбулакском массиве орошения площадь инженерно подготовленных оросительных систем, предназначенных для орошения сточными водами, составляет 10552 га. В среднем на Сорбулакском массиве орошения фактически поливается 3001 га земли. Основной распространенной формой хозяйствования на территории проекта являются крестьянские хозяйства и лично-подсобные хозяйства населения. Земли на Сорбулакском массиве орошения переданы крестьянским хозяйствам в вечное пользование на льготных условиях, без оплаты за водоподачу и электроэнергию.

В настоящее время для орошения кормовых культур используется, в основном, поверхностный способ полива - по бороздам и напуском по полосам. Для проведения качественных поливов земледельческие поля орошения нуждаются в капитальной планировке, а оросительная сеть - в реконструкции. Экономическая оценка вариантов орошения по методике Международного банка Реконструкции и Развития показала, что наиболее дешевым для фермеров является дискретный полив по бороздам, обеспечивающий уровень гарантированной урожайности не меньшей, чем при поливе дождеванием. Но этот способ полива можно применять только на участках, где проведена капитальная планировка.

До 1997 г. хозяйства на территории Сорбулакского массива орошения использовали дождевальную технику полива - «Фрегат». На сегодняшний день только одно хозяйство, частный производственный кооператив, имеет подобную технику для полива. В остальных хозяйствах полив осуществляется поверхностным способом, т.е. полив по бороздам, который затрудняет нормальное распределение воды по поверхности, так как изначально земельной планировкой было предусмотрено орошение дождеванием. Подобные затруднения существенно снижают уровень урожайности и эффективность сельскохозяйственного производства в целом. Так, из 10,5 тыс. га орошаемых земель используется только 1798 га или 17,1%. Большая часть бывших орошаемых земель переведены в залежь и используется как пастбища, сенокосы и лишь на незначительной части возделываются богарные культуры (ячмень, озимая пшеница, житняк и сафлор).

Самым крупным хозяйством на территории проекта является частный производственный кооператив с общей площадью 10 тыс. га земель, из них 1,05 тыс. га орошаемые, из которых 450 га орошаются из накопителя Сорбулак. Средняя земельная площадь фермерских хозяйств довольно большая и составляет 451 га. Но сельхозугодья, орошаемые сточными водами, не превышают 20-30% от общей орошаемой площади. Такой низкий показатель объясняется тем, что насосные станции работают не на полную мощность, а некоторые из них вообще вышли из

стройка. Низкая урожайность культур объясняется несвоевременной подачей поливной воды и отсутствием необходимой техники для проведения агротехнических мероприятий. Из-за низкой урожайности доходность хозяйств значительно снижается.

Согласно данным научно-исследовательских институтов и центров, работающих по проблеме сельскохозяйственной утилизации сточных вод г. Алматы, из накопителя Сорбулак можно обеспечить орошение 26 тыс. га земли. Оросительная система, построенная на 10,5 тыс. га для утилизации сточных вод г. Алматы на территории Сорбулакского массива орошения, в первые 10 лет позволила эффективно использовать сточные воды для производства кормовых культур. Орошение проводилось с учетом всех эколого-мелиоративных и санитарно-гигиенических требований. В результате утилизации сточных вод на орошение и оптимального заполнения накопителя Сорбулак изменился и ландшафт вокруг накопителя, увеличилось биоразнообразие на огромной территории Или-Балхашского бассейна. За счет использования сточных вод и их почвенной доочистки обеспечили повышение плодородия почв, получение высоких стабильных урожаев, улучшилось санитарно-гигиеническое состояние окружающей среды (почв, водных ресурсов, воздуха), а также повысился социальный уровень сельских территорий.

Срок окупаемости оросительной системы на площади 10,5 тыс. га истек. На сегодняшний день оросительная система действует в иных эксплуатационных условиях. Орошаемые земли с оросительной сетью и лесополосами переданы частным фермерам, которые сами отвечают за гарантированную подачу сточных вод на поля орошения и частично несут ответственность за эксплуатацию насосных станций. В среднем фермеры должны оплачивать за подачу сточных вод на орошение 1 га земель из следующего расчета: затраты на электроэнергию - 2390 тенге, лабораторные испытания - 540 тенге и зарплата машинистам - 2000 тенге. Всего затраты, связанные с подачей сточных вод до полей орошения на 1 га при средней оросительной норме $5000 \text{ м}^3/\text{га}$ превышают 6000 тенге. Эта ситуация стала одной из главных причин снижения уровня водозабора сточных вод из накопителя Сорбулак.

Поля орошения следует рассматривать как сооружения естественно-биологической доочистки, и использование сточных вод является приемом повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур. Эксплуатация ОССВ требует выполнения определенных мероприятий, исключающих возможность инфицирования, инвазирования, а также накопления токсичных веществ в почве, сельскохозяйственных культурах и т.д. В соответствии со СНиП «Устройство и эксплуатация земледельческих полей орошения» на ОССВ разрешается выращивание технических, зерновых и других культур кормового назначения, а также древесных и кустарниковых пород деревьев. Культивирование овощей, ягод, фруктов и бахчевых, а также винограда запрещается.

В настоящее время в связи с разукрупнением хозяйств на площадях ОССВ организовано множество сельскохозяйственных объектов, которые, как правило, не соблюдают режим эксплуатации ОССВ, из-за чего невозможно осуществить рациональное распределение имеющихся стоков. В данной ситуации наиболее целесообразным является передача всех площадей ОССВ в одни руки. Это могут быть несколько крупных сельскохозяйственных кооперативов.

Анализ состояния использования сточных вод в орошаемом земледелии

республики показал, что в условиях организации орошаемого земледелия на базе сточных вод необходимо тщательное планирование и управление, основанное на законодательных и правовых документах, которые наряду с получением экономической прибыли также обеспечивают соблюдение обязательного природоохранного подхода в производственном цикле, что является важным фактором. В связи с этим видится необходимость разработки нового подхода к водохозяйственной деятельности на орошаемых землях и использования всех источников орошения, ориентированных на сочетание экономического, социального и экологического принципов. Хорошо налаженная работа на межхозяйственной и внутрихозяйственной оросительной сети и взаимодействие государственных предприятий, ответственных за ее функционирование, будет способствовать устойчивому развитию фермерских хозяйств на орошаемых землях с использованием сточных вод Казахстана.