

Последующие эксперименты проводим таким же образом, изменяя лишь плотность тока.

Совместный метод электрофлотации - деструкции обеспечивает изменение физико-химических и фазово-дисперсных характеристик загрязнений при наложении на дисперсную систему электрического поля с целью извлечения из воды загрязняющих примесей, в том числе углеводородов (нефтепродуктов), а также электрохимической деструкции и окисления органических соединений, в частности, фенолов. При электрофлотодеструкции на электродах происходит интенсивное газообразование: на анодах образуется кислород и, частично, активный хлор (в растворе), на катодах – водород, под действием которых происходит деструкция и окисление органической составляющей загрязнений. Эти факторы определяются поверхностью электрода. Поэтому при электрофлотации целесообразно применять катоды с развитой поверхностью в виде металлических сеток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баешов А.Б., Баешова А.К., Сарбаева Г.Т. Способ получения сульфата алюминия. Инновационный патент РК №22903 от 16.07.09 опубл. 15.09.2010г. Baesov A.B., Baeshova A.K., Sarbaeva G.T. Method to produce aluminum sulfate. Innovative patent of the RK No. 22903 from 16.07.09, publ. G.

2. Бабенков Е. Д. Очистка воды коагулянтами. – М.: Наука, 1977. Babenkov E. D. water treatment coagulants. - M.: Nauka, 1977. -

Мұстафанова Г.К., Дюсупов Э.Е.

Өндірістік саркынды суларды алюминий құрамдас коагулянттарды пайдалану арқылы тазалау

Резюме. Металлургия және металөндеу зауыттарының метал құрамдас қалдықтарын әртүрлі бағалы қосылыстар алу үшін қайта пайдалану үлкен техника-экономикалық тиімділік береді. Сол себепті су дайындау технологиясында коагулянт ретінде пайдалануға болатын металлдардың (темір, алюминий және титан) қосылыстарын металл қалдықтарынан жаңа электрохимиялық әдістермен синтездеу жоғары тиімді және экологиялық тұрғыдан ұтымды болып табылады.

Түйін сөздер: судың қалдықтарының коагуляциясы, алюминий хлориді (хлорлы алюминий), айналмалы ток, тұрақты ток

Mustafanova G.K., Dyussupov E.E.

Purification of industrial wastewater using aluminium-containing coagulants

Summary. disposal of metal-containing wastes in the form of scraps and shavings metallurgical and processing plants by their processing with the purpose of obtaining different valuable connections gives great technical and economic effect. There fore, the development of fundamentally new electrochemical method for the synthesis of compounds of metals (iron, aluminum, and titanium) metal waste and subsequent formation of compounds that can be used as coagulants in the process of water treatment.

Key words: coagulation of impurities in water, aluminum chloride (aluminum chloride), AC current, DC current.

УДК 556.18

Нарбаев М.,¹ Нарбаев М.,¹ Исмаилова Г.К.,² Нарбаева К.Т.²

¹Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева

²Казахский национальный аграрный университет

г.Алматы, Республика Казахстан

narbayev@gmail.com

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Аннотация. В статье приводятся актуальные вопросы орошаемого земледелия в Центральной Азии и рекомендации по их решению

Ключевые слова: орошаемое земледелие, мелиорация, водосбережение, водообеспечение

Сельское хозяйство Центральной Азии остается важнейшей отраслью экономики стран региона. Основная часть населения региона (от 43% в Казахстане, до 75% в Таджикистане) проживает в сельской местности, и его экономическое благосостояние зависит от эффективности земледелия.

Общая площадь земель, пригодных для обработки, составляет 59 млн. га, из которых под орошаемым земледелием занято около 10 млн. га (Таблица). Половина фактически обрабатываемых

земель находится в оазисах (они естественно дренируются и имеют плодородные почвы). Остальная часть потенциально пригодных земель требует проведения комплекса сложных и дорогостоящих мелиоративных мероприятий, включающих не только дренаж и планировку, но также улучшения структуры почв. Эта ситуация, в сочетании с дефицитом воды, создает естественные предпосылки для противоречий не только между государствами региона, но и внутри государств, преимущественно в районах, где наблюдается неравномерность демографической нагрузки.

Таблица. Водно-земельные ресурсы региона Центральной Азии (на 2013 г.)

Страна	Объем стока формируемый на территории страны км ³ /год	Среднегогодовой водозабор км ³ /год	Орошаемые земли тыс.га	Население млн.чел.	Приведенная площадь орошаемых земель га/чел	Средняя удельная водообеспеченность км ³ /год/чел
Казахстан	54,7	24,0	1422	16,84	0,084	3,2
Кыргызстан	57,3	12,3	836	5,54	0,15	10,3
Таджикистан	64,0	12,8	750	7,6	0,09	8,4
Туркменистан	2,78	26,0	1752	6,7	0,23	0,41
Узбекистан	8,84	52,0	4259	29,8	0,14	0,29
Афганистан	6,18	5,0	250	35,0	0,007	0,17
Всего	193,8	132,1	9269	101,48	0,091	1,9

Площадь сельскохозяйственных угодий бассейна Аральского моря определена размере 102,9 млн. га, из которых 7,9 млн. га - пашня, 0,6 млн. га - сенокосы, 93,7 млн. га - пастбища, 0,9 млн. га - залежь и 0,5 млн. га - многолетние насаждения. Из общей площади сельхозугодий наибольший удельный вес занимают пастбища, их доля колеблется от 96,8% в Туркменистане, до 73% - в Таджикистане. Пашня, занимающая около 8% от общего состава сельхозугодий, составляет наиболее ценную часть земель, особенно орошаемая, на которой производится основная часть сельскохозяйственной продукции. Данные по площади территории бассейна Сырдарьи, приведенные по материалам СПЕКА, и схемы, имеют незначительное расхождение, что связано с точностью учета территорий, входящих в бассейн Аральского моря.

За последние годы заметна тенденция увеличения орошаемых земель. Из общей площади орошаемых площадей наибольший удельный вес падает на пашню - около 90%. В составе посевных площадей на орошаемых землях 51,1% занимает хлопчатник, 26,8% - кормовые, 15,9% - зерновые, 5,1 % - картофель, овощи и бахчевые.

Фактические темпы развития орошаемого земледелия и использование водных ресурсов бассейна значительно отличались от заложенных в схемах показателей. В бассейне реки Сырдарьи за 1976-1980 годы было освоено орошаемых земель свыше 280 тыс. га, 1981-1985 и 1986-1990 годы - свыше 180 тыс. га, хотя эти показатели были существенно ниже предусмотренных в схеме.

К 2000 году фактическая площадь орошаемых земель в бассейне Сырдарьи с 2,66 млн. га в 1975 году достигла 3,32 млн. га, то есть прирост составил 660 тыс. га при тех же располагаемых водных ресурсах бассейна реки, оросительная способность которой была исчерпана еще в 1975 году. Более того, за этот период существенно возросло использование водных ресурсов бассейна на коммунально-бытовые и промышленные нужды, в связи с ростом населения городов и населенных пунктов, промышленности до 90-х годов.

После 1994 года отчетливо проявляется тенденция снижения объемов водопотребления и водозабора. В 1999 году общий водозабор был на 11,4 км³ меньше, чем в 1990-м, и составил 104,955 км³. На снижение водопотребления в регионе, кроме временных стагнационных процессов, затронувших все страны региона, повлияло также увеличение посевов зерновых культур, наряду с сокращением посевных площадей под такие влаголюбивые культуры, как хлопчатник, рис, кормовые травы. С восстановлением экономики стран региона и преодолением длительного спада сельскохозяйственного производства наметилась устойчивая тенденция роста водопотребления в ирригационном секторе. В тоже время мелиоративное, или качественное, состояние орошаемых земель продолжает снижаться. Дефицит воды в регионе во многом связан с проблемой неудовлетворительного управления ирригационными системами. Например, уровень

потребления воды на гектар площади в Центральной Азии - бассейне Аральского моря - на 30% выше, чем в таких странах, как Египет и Пакистан.

На орошаемых массивах различных стран с высокой ирригационной технологией и техникой полива, продуктивность поливной воды достигает от 1,5 до 2,5 кг сельскохозяйственной продукции на 1 м³ поданной воды, а удельные затраты воды составляют от 0,15 до 0,6 м³ на 1 кг выращенного урожая.

Около 12% площади орошаемых земель Центральной Азии приурочено к территориям с высокой естественной дренированностью (преимущественно предгорные равнины), орошение которых не сопровождается подъемом уровня грунтовых вод. Почвенный покров представлен преимущественно сероземами светлыми и темными, серо-бурыми почвами, незаселенными, местами эродированными и дефлированными, щебнистыми, каменистыми грунтами различного механического состава. Отрицательным свойством этой группы земель является наличие значительных площадей почв с малой мощностью мелкоземистой толщи (30-100 см), подстилаемых гравийно-галечниковыми отложениями, что существенно ограничивает возможности применения их в орошаемом земледелии.

До 52% площади занимает группа земель, мелиоративное состояние которых признано удовлетворительным. Дренированность этой территории поддерживается за счет искусственного дренажа разной степени сложности и качества; почвенный покров представлен лугово-пустынными, такыровидными пустынными, лугово-сероземными почвами, реже серо-бурыми, светлыми, типичными и темными сероземами, слабозасоленными, различного механического состава, на отдельных участках, подверженных процессам ирригационной эрозии.

Около 21% площади орошаемых земель относится к территориям с неудовлетворительным мелиоративным состоянием, выражающемся в близком к поверхности залегании уровня грунтовых вод (1-2 метра), разной степени минерализации и среднем засолении лугово-пустынных, такыровидных пустынных, лугово-сероземных почв и светлых сероземов, в различной степени эродированных и дефлированных.

До 15% площади орошаемых земель в бассейне Аральского моря находится в крайне неудовлетворительном состоянии. Эти земли приурочены к весьма слабодренированным и бессточным территориям, часто не обеспеченным искусственным дренажем, зачастую с близким к поверхности уровнем минерализованных грунтовых вод, сильным и, реже, очень сильным засолением лугово-пустынных, такыровидных пустынных, лугово-сероземных почв в сочетании с солончаками и песками полужакрепленными, местами подверженных процессам ирригационной эрозии.

Общее количество средне- и сильнозасоленных земель в регионе за период к 2013-й выросло почти в несколько раз и составило величину более 3,0 млн. га при сохранении удельного веса этих земель в орошаемом клине. Количество вносимых ядохимикатов (инсектицидов, гербицидов, дефолиантов и других) составляет 54,4 кг на 1 га, что в 25-30 раз больше, чем вносилось, в среднем, по СССР. Лишь 35-40% внесенного азота усваивается растениями, остальная часть переходит в трудно усваиваемые формы, растворяется в воде, попадая в подземные и поверхностные воды, накапливается в продукции, получаемой с этих земель, в виде нитратов и аммонийных солей. Вынос ядохимикатов с орошаемых земель от вносимого количества составлял от 1 до 4,1 %. Эти ядохимикаты по цепочке почва-вода-растение, попадая в живые организмы, накапливаются в количествах, в сотни раз превышающих содержание в элементах цепочки. На многих орошаемых массивах региона почвы загрязнены фенолами, нефтепродуктами, микроэлементами, которые приносятся сюда с оросительной водой. Содержание их в почве в несколько раз превышает предельно допустимые концентрации. Все это происходит на фоне ухудшения плодородия почв: уменьшения гумуса и нарушения биологических сообществ.

Проблема качества окружающей среды и поверхностных вод имеет тесную связь с состоянием и качеством подземных вод. Прогнозные ресурсы подземных вод в бассейнах рек Сырдарьи и Амударьи, по оценкам, варьируются в достаточно широком диапазоне. Значительная часть этих ресурсов формируется под воздействием орошения

В бассейне Аральского моря открыто и разведано более 250 месторождений подземных вод, большая часть которых тесно связана с поверхностными водами.

Подземные воды в бассейне подвержены засолению и загрязнению. Под воздействием засоления изменяются органолептические показатели их состава, а загрязнения - токсикологические. Особенно сложная экологическая обстановка по этим причинам возникла в низовьях рек Амударьи, Сырдарьи, Зерафшана и других. В этих районах в значительной мере сократились ранее разведанные эксплуатационные запасы подземных вод. В бассейне Аральского

моря возникла настоятельная необходимость перехода от экстенсивных к оптимальным методам и технологиям использования ресурсов подземных вод. В составе мероприятий по упорядочению существующей системы использования подземных вод требуется осуществить комплексную инвентаризацию разведанных и эксплуатируемых без оценки запасов месторождений подземных вод. При этом необходимо оценить целесообразность учета разведанных месторождений в водохозяйственном балансе, в том числе и с изысканием новых потребителей.

Ирригационные проблемы региона существенно влияют на характер землепользования, деградацию и опустынивание земель. Следует отметить, что основные проблемы землепользования для всех стран Центральной Азии одинаковы. К ним относятся: реструктуризация сельского хозяйства и изменение форм собственности; деградация пахотных земель, пастбищ, сенокосов и лесов; уменьшение площадей земель, пригодных для землепользования; несовершенство законодательства; отсутствие специалистов на селе; слабые знания фермеров в области землепользования в новых условиях; низкая экологическая грамотность населения. Причины возникновения деградации и типы деградации также, в основном, одинаковы: отход от традиционных навыков землепользования; возделывание монокультуры; износ и выход из строя оросительных и дренажных систем, сопровождающийся ухудшением мелиоративного состояния земель; экстенсивное ведение животноводства; все увеличивающееся в настоящее время поголовье скота, вызывающее перевыпас пастбищ вокруг населенных пунктов и недовыпас на отдаленных пастбищах. Во всех пяти странах отмечаются все увеличивающиеся масштабы эрозионных процессов, снижение плодородия пашни, и как следствие, низкие урожаи сельскохозяйственных культур. Во всех странах зарегистрированы большие территории сбитых пастбищ, требующих коренного и поверхностного улучшения.

Климатические изменения, мелкотоварная сельскохозяйственная деятельность, также привели к деградации очень уязвимых к антропогенному воздействию пустынных и полупустынных земель Казахстана, Узбекистана и Туркменистана.

Экстенсивное освоение орошаемых земель привело к освоению малопригодных или непригодных маргинальных земель. Наряду с положительными результатами, орошаемое земледелие создало большое количество проблем в регионе. Реструктуризация крупных сельскохозяйственных (государственных) формирований на массивах орошения, распределенных между множеством крестьянских (фермерских) и других небольших хозяйств, многие внутрихозяйственные оросительные и дренажные системы не сопровождалась мерами организованного их содержания и ухода. По этим причинам, а также из-за недостаточности средств на эксплуатационные мероприятия на восстановление оросительных и дренажных систем, усилилось вторичное засоление орошаемых земель и дальнейшее ухудшение их мелиоративного состояния. В оросительных системах потери поливной воды на фильтрацию и утечки достигают до 50%. В результате засоления и заболачивания земель, больших потерь воды во всех странах региона, на орошаемых землях наблюдается значительное снижение урожайности сельскохозяйственных культур. Так, с 1990 года урожайность зерновых упала почти на 48%, сахарной свеклы - на 52%, хлопчатника - на 39%, картофеля - на 26% и овощей на 34%.

Деградация земли порождает широкий круг социально-экономических проблем. Снижение продуктивности земель ведет к значительному экономическому ущербу во всех отраслях сельского хозяйства, связанного с землепользованием. По данным III Национального доклада Республики Казахстан об осуществлении Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, общие годовые экономические потери в стране, возникшие от прямых и косвенных эффектов деградации земли, оценены в \$6,2 млрд.

Сельскохозяйственное производство развивалось, в основном, за счет расширения и увеличения площади орошаемых земель, что стало одной из причин кризисной экологической ситуации в регионе. Для ее смягчения на региональном и национальном уровнях, странам региона необходимо перейти к стратегии развития сельскохозяйственного производства, которая должна базироваться на повышении продуктивности земель и экономии оросительной воды. В этой связи рекомендуется проведение следующих мероприятий:

- расширение и усиление мониторинга за мелиоративным состоянием орошаемых земель;
- переоценка мелиоративного фонда региона на основании новых критериев и подходов к использованию и охране земельных ресурсов;
- установление научно обоснованной номенклатуры доз и режима применения минеральных удобрений и ядохимикатов на фоне передовых приемов агротехники и агрохимии;

- изменение структуры сельскохозяйственного производства региона в соответствии с природными особенностями и условиями. Прежде всего, это изменения структуры сельскохозяйственного производства на подгорных равнинах, составляющих 4% от общей площади орошаемых земель, и занятые под посевами хлопчатника, где почти повсеместно используют полив по бороздам. Это приводит к большим потерям воды, подтоплению нижележащих территорий. Целесообразно разместить на этих территориях сады и виноградники, используя капельное орошение. В регионе уже имеется опыт создания таких высокорентабельных хозяйств. Диверсификация сельскохозяйственного использования необходимо также произвести на рисовых массивах;

- кардинальное улучшение плодородия орошаемых земель. В хлопкосеющих районах рекомендуется вводить научно обоснованные севообороты с восстановлением биологической активности почв;

- улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель. Следует провести реконструкцию оросительных и дренажных систем. Назначением дренажа должно быть поддержание заданной глубины подземных вод при минимальном объеме отводимых коллекторно-дренажных вод. Важным направлением улучшения мелиоративного состояния земель является оптимизация режима полива и промывок;

- установление требований к качеству поливной воды для различных почвенных условий и разных сельскохозяйственных культур. Качество поливной воды должно учитываться при реконструкции оросительных систем, расчете режима орошения и определении норм водопотребления;

- разработка нового передового нормативно-методического обеспечения (методик, методов для расчетов мелиоративных и экологических прогнозов и так далее) при проектировании новых и реконструкции существующих оросительных систем, проведении комплексных мелиоративных мероприятий;

- разработка новых прогрессивных методов хозяйствования, способствующих рациональному использованию и охране водных ресурсов и земель.

Кроме того, на региональном уровне необходимо согласовать и принять единые требования по обеспечению исходной информацией о состоянии и использовании водных ресурсов, корректировке действующих и разработке недостающих нормативно-методических документов по ведению гидрометрических и гидрохимических наблюдений и обработке этих данных. Представляется целесообразным осуществить переход в странах региона к электронным картам соответствующего масштаба и программным продуктам, позволяющим использовать такие карты в практической деятельности. Для оценки природно-мелиоративного состояния орошаемых земель необходимо провести многозональную аэрокосмическую съемку и использовать методы космического зондирования.

Важно принять общую для стран региона методику разработки водохозяйственного баланса и проведение на его основе водохозяйственных и водно-энергетических расчетов. Представляется актуальной задачей разработка методических рекомендаций по определению целевых показателей качества воды в водных объектах и лимитов изъятия воды из водных объектов трансграничного характера. Должно получить научное обоснование объемов допустимого безвозвратного изъятия поверхностного стока в бассейнах трансграничных рек Центральной Азии, решение проблемы заиления и зарастания водохранилищ водной растительностью.

В последующих проектах и программах, выполненных международными и национальными организациями Центральной Азии в рамках исследования проблем Аральского моря, эти выводы получили свое подтверждение, многие рекомендации были дополнены. Так, например, в программе СПЕКА вопросам качества вод и их минерализации уделено большое внимание. Отмечается, что интенсивное развитие орошаемого земледелия и дренажа земель в государствах Центральной Азии, при одновременном росте водопотребления на промышленные и коммунально-бытовые нужды, вызвало увеличение объемов отбора пресных вод и сброса в водные источники загрязняющих веществ вместе с возвратными водами. Основными источниками загрязнения являются остатки агрохимикатов, которые вымываются в дренажные системы и смешиваются с речной водой. Вторым по степени влияния на качество водных ресурсов источником загрязнения являются сточные воды из систем муниципальной и промышленной канализации. Рост загрязнения подземных вод отмечается также вследствие неупорядоченного содержания отходов бытового мусора и промышленных отходов, прежде всего горнорудного производства. Статистика показателей качества речной воды за последние 40 лет подтверждает наличие негативных тенденций увеличения минерализации, как во времени, так и по протяженности речных русел. Например, содержание нитритов и фенолов в воде Сырдарьи в районе с. Кокбулак (пограничный

створ с Узбекистаном) достигает по среднегодовым показателям 4 ПДК, железа и нефтепродуктов - 1 ПДК. В большинстве анализируемых проб содержание нитритов превышает норму, в вегетационный период отмечается значительное загрязнение пестицидами.

Пригодность водных ресурсов для орошения определяется не только степенью ее минерализации, но и особенностями химического состава. Увеличение минерализации воды в реках и интенсивности дренажа с орошаемых земель существенно влияют на динамику формирования солевого режима и мелиоративного состояния орошаемых территорий. Баланс солей реки и орошаемых массивов позволяет наглядно установить зоны накопления солей с позиций мелиоративного благополучия орошаемых земель, где плодородие либо снижается, либо удерживается на предельно допустимом уровне. Поэтому следует считать негативным явлением в среднем и нижнем течении рек Амударьи и Сырдарьи устойчивую тенденцию изменения ионного состава содержащихся в воде солей в направлении опасного повышения щелочности.

Одновременно с повышением общей минерализации речной воды отмечается повышение содержания таких химических компонентов, как магний, медь, железо, сульфаты, хлориды и другие. Вследствие этого, поверхностные воды не только в нижнем, но уже и в среднем течении реки Сырдарьи не пригодны для питья. Значительная загрязненность реки, как источника питьевого водоснабжения, зачастую приводит к увеличению случаев заражения инфекционными заболеваниями среди местного населения.

Некоторое снижение показателей минерализации воды в реках, имеющих межгосударственное значение, в 1990-2000 годах было вызвано временным сокращением водопотребления на нужды орошаемого земледелия и промышленности. Вместе с тем повсеместно наблюдается рост показателей загрязненности подземных водных месторождений. По некоторым компонентам концентрация загрязняющих веществ в подземных водах составляет десятки ПДК, а на отдельных участках и сотни ПДК. Наибольшее число очагов загрязнения подземных вод зарегистрировано вблизи крупных населенных пунктов, а также предприятий химической, нефтеперерабатывающей промышленности, цветной металлургии и тому подобное. Данные статистики свидетельствуют о том, что в среднем от 8 до 15% проб воды не соответствуют нормам по бактериологическим показателям и от 20 до 40% проб - по физико-химическим показателям. Неудовлетворительным остается техническое состояние комплексов очистных сооружений, 60-70% которых не обеспечивают эффективную очистку канализационных и промышленных стоков.

В настоящее время в Центральной Азии реализуется Программа действий в бассейне Аральского моря на 2011-2015 годы предусматривающая решение обозначенных проблем по следующим направлениям: комплексное использование водных ресурсов, экологическое, социально-экономическое и совершенствование институционально-правовых механизмов.

Успешное решение обозначенных проблем в орошаемом земледелии позволит увеличить уровень социально-экономического благосостояния населения региона, способствовать решению продовольственной безопасности, благоприятно повлиять на экологическую обстановку, дать возможность в решении проблем комплексного использования водных ресурсов Центральной Азии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии. // Обзор ПРООН. Цель 7: Обеспечение экологической устойчивости. - Алматы: «Фирма Киик», 2004. - 132с.
2. ЕЭК ООН. Вторая оценка трансграничных рек, озер и подземных вод. Женева. 2011.-427 с.
3. ЕЭК ООН. Седьмая конференция министров «Окружающая среда для Европы». Астана. 2011.-41 с.
4. ЕЭК ООН. Сотрудничество по трансграничным водам. Тенденции в новых независимых государствах. Серия публикаций по водным проблемам. Вып. 4. 2006. 125 с.
5. Евразийский банк развития. Водно-энергетические ресурсы Центральной Азии: проблемы использования и освоения. Отраслевой обзор №2.. Алматы: « РУАН», 2008. – 44с.
6. Нарбаев М.Т., Бекниязов М.К., Шералиев Н.И. Разработка согласованных механизмов по устойчивому водопользованию в бассейне реки Сырдарьи // Международная научно-практическая 10-12 ноября «Современные аспекты использования природно-ресурсного потенциала трансграничных рек Центральной Азии». – Тараз. 2009. 280с.
7. Ясинский В.А., Мироненко, Т.Т. Сарсембеков. ЕАБР. Водные ресурсы трансграничных рек в региональном сотрудничестве стран Центральной Азии. – Алматы, 2010. -264с.

Нарбаев М., Нарбаев М., Исмаилова Г.К., Нарбаева К.Т.

Суарғыш егін шаруашылығының экологиялық сұрақтары Орталықтың Азиясында

Түйіндеме. Бұл мақалада Орта Азиядағы саурмалы егіншіліктің өзекті мәселелері және оларды шешу ұсыныстары келтірілген

Түйін сөздер: Саурмалы егіншілік, мелиорация, су өнімдеу, сумен қамтамасыз ету

Environmental issues of irrigated agriculture in Central Asia

Summary. The article presents the current issues of irrigated agriculture in the Central Asia and recommendations for their management.

Keywords: Irrigated agriculture, land reclamation, water conservation, water supply.

УДК 627.075 + 628.1

Парманов У.С.

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,

г.Алматы, Республика Казахстан

Usen88_88@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ПЛАНОВОГО СЖАТИЯ СБОЙНОГО ПОТОКА СООРУЖЕНИЕМ

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые отличительные особенности сбойного течения потока сооружением. Приведена схема планового сжатия потока сооружением. Описан механизм распределения видов планового сжатия потока в зависимости от специального коэффициента симметричности сжатия. Описаны сопряжение потоков участков сбойного течения. Уточнены основные параметры, характеризующие вид сопряжения потока.

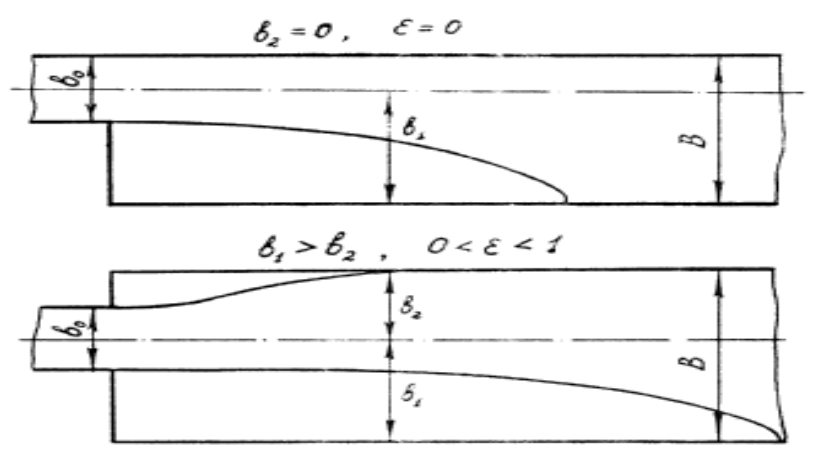
Ключевые слова: русло, сбойное течение, сопряжение, прыжок, бьеф, сооружение, поток.

Сбойное течение представляет собой наиболее часто встречающуюся на практике и вместе с тем сравнительно малоизученную пространственную форму сопряжения бьефов.

Отличительной особенностью сбойного течения является искривление динамической оси потока в плане и в движении его вдоль одного из берегов, что обуславливает резко выраженную неравномерность распределения удельных расходов по ширине русла. Кроме того, в противоположность явлению растекания бурного потока в плане, для которого характерно уменьшение удельных расходов по течению вдоль динамической оси, при сбойном течении происходит наоборот увеличение удельных расходов в транзитной части потока в первой половине участка сопряжения бьефов[1, с.374-378].

Так, в начале развития плотиностроения исследователи рассматривали в качестве расчетной схемы сопряжения бьефов, схему сопряжения потоков посредством гидравлического прыжка в условиях плоской задачи. Впоследствии практика эксплуатации, как крупных так средних и малых гидротехнических сооружений все чаще выдвигала новые задачи связанные с необходимостью учета возможного большего количества реальных факторов, влияющих на гидравлику нижнего бьефа и в первую очередь пространственности явлений. В настоящее время изучению следствий планового сжатия потока сооружением уделяется большое внимание.

В общем случае, плановое сжатие потока сооружением может быть односторонним, двухсторонним несимметричным и двусторонним симметричным (рис.1).



а) одностороннее сжатие $\epsilon = 0$, б) двухстороннее несимметричное ($0 < \epsilon < 1$) и симметричное сжатие $\epsilon = 1$