

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

УДК 656+620.9
ББК 39+31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е. – заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А. – заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

ISBN 978-601-337-844-2

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



СУ ӨСІМДІКТЕРІН ПАЙДАЛАНЫП АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗАРТУ

Қуантай Дана Сейітбекқызы

dana.kuantai12@mail.ru

СЖС-31 тобының 3 курс студенті, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Астана

Каршалова Данна Госмановна, Джумадилова Назым Муратказиевна

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Стандарттау, сертификаттау және метрология кафедрасының аға
оқытушысы, Астана

Су-ең құнды табиғи ресурс. Ол өмірдің негізін құрайтын метаболизм процестерінде ерекше рөл атқарады. Өнеркәсіптік және ауылшаруашылық өндірісінде судың маңызы зор. Оның қажеттілігі адамның, барлық өсімдіктер мен жануарлардың күнделікті қажеттіліктері үшін белгілі. Көптеген тіршілік иелері үшін ол тіршілік ету ортасы ретінде қызмет етеді. Өмірдің дамуы гидросферамен тығыз байланысты. Су тіршіліктің пайда болуына негіз болды. Онсыз жердегі эволюция мүмкін емес еді. Адам денесінің 70 %-ы судан тұрады. Сондықтан таза су – бұл адамдардың денсаулығы үшін ең қажет нәрсе. Адамдар ғасырлар бойы суды әртүрлі мақсаттарда қолданды: шөлді қандыру, тамақ дайындау, ауыл шаруашылығында, қозғалыс және басқа да қажеттіліктерде.

Жер бетінің көп бөлігі (70,8 %) мұхиттар мен теңіздермен жабылған. Теңіз сулары жалпы көлемнің 96,5% құрайды, ал тұщы су шамамен 3,5% құрайды, бірақ адамзат бұл аз мөлшердегі суды толық пайдалана алмайды. Оның бір пайыздан азы сұйық күйде болады [1]. Ежелден бері адам табиғаттың даналығы мен табиғаттағы су айналымының арқасында су ресурстарын сарқылмайтын деп санады. Адамзат дамыды, уақыт өзгерді және су қазірдің өзінде сарқылатын, жаңартылатын болса да, ресурсқа айналуға. Бірақ табиғат енді адамзатқа ілесе алмайды, су ортасына енетін және көбінесе оған жат ластанудың көп мөлшерін жеңе алмайды. Өркениеттің даму процесінде су тек ауыз су мен тұрмыстық мақсатта ғана емес, сонымен бірге Өндіргіш күштерді дамытудың қуатты құралы ретінде де қолданылады. Қалалардың өсуі, өнеркәсіптің қарқынды дамуы, ауыл шаруашылығының қарқындылығы, суармалы жерлер аумағының едәуір кеңеюі, мәдени-тұрмыстық жағдайлардың жақсаруы және басқа да бірқатар факторлар сумен қамтамасыз ету проблемаларын күрделендіруде. Суға деген қажеттілік орасан зор және жыл сайын артып келеді. Сумен жабдықтаудың барлық түрлері бойынша жер шарындағы судың жылдық шығыны 3300-3500 км³ құрайды. Бұл ретте барлық су тұтынудың 70% ауыл шаруашылығында пайдаланылады.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметі бойынша, жыл сайын дүние жүзіндегі өзендерге 450 млрд м³ тұрмыстық және өндірістік қалдықтар төгіледі, бұл суда 13000-нан астам түрлі элементтер мен қосылыстар бар [2].

Тұщы су тапшылығы қазірдің өзінде әлемдік проблемаға айналуға. Өнеркәсіп пен ауыл шаруашылығының суға деген қажеттілігінің артуы әлемдегі барлық елдерді, ғалымдарды осы мәселені шешудің әртүрлі құралдарын іздеуге мәжбүр етеді.

Қазіргі кезеңде су ресурстарын ұтымды пайдаланудың келесі бағыттары анықталады: тұщы су ресурстарын неғұрлым толық пайдалану және кеңейтілген молықтыру; су объектілерінің ластануын болдырмауға және таза суды тұтынуды барынша азайтуға мүмкіндік беретін жаңа технологиялық процестерді әзірлеу.

Қазіргі заманғы су тазарту қондырғылары күрделі көп сатылы жүйелер болып табылады, онда өңдеудің негізгі кезеңдерінің бірі тоқтатылған заттарды алып тастау болып табылады. Дәстүр бойынша әр түрлі ағынды суларды тазартудың қолданылатын технологиялары ластанған сулардың фракцияларын механикалық бөлуді және оларды тазартудың физика-химиялық әдістерін қарастырады. Бұл жағдайда құм тұзақтары, тұндырғыштар, аэротенктер

(сұйықтықты оттегімен қамтамасыз ететін және суды шламмен үнемі араластыратын аэрация жүйелері), флотаторлар (сұйықтықты белгілі бір мөлшердегі көпіршіктермен қанықтыру), сүзгілер сияқты құрылғылар қолданылады [3]. Осы әдістерден басқа, олардың жұмыс тиімділігін арттыру үшін ағынды суларды химиялық реагенттік өңдеу қолданылады. Бұл жағдайда химиялық реагенттерді – коагулянттар мен флокулянттарды қолдану керек, бұл судың қайталама ластануы проблемасын тудырады. Құрамында органикалық ластаушы заттардың едәуір мөлшері бар ағынды сулар үшін, әдетте, микроорганизмдердің ластаушы заттарды қоректену көзі ретінде пайдалану қабілетіне негізделген биологиялық тазарту әдістері қолданылады.

Ағынды суларды тазарту регенерацияның тиімді әдістерін, яғни пайдаланылған өндірістік және тұрмыстық ағынды суларды қалпына келтірудің күрделі технологиялық және әдістемелік міндетін ұсынады. Сулы ортадағы әртүрлі қоспалардың күйі мен мінез-құлқы олардың химиялық табиғатымен ғана емес, сонымен қатар бөлшектердің мөлшерімен, сондай-ақ сумен монотонды (гетерогенді) қоспаны немесе жүйені қалыптастыру қабілетімен анықталады. Сондықтан кез-келген ластаушы затты алып тастау әр жағдайда жеке тәсілді қажет етеді. Бүгінгі таңда белгілі технологияларға сәйкес ағынды суларды тазарту қиын ғана емес, сонымен бірге экономикалық жағынан да тиімсіз. Бұл технологияларға арналған барлық жабдықтар көлемді, құрылыс кезінде үлкен капиталды және пайдалану кезінде энергияны қажет етеді, бірақ көп жағдайда ағынды суларды сенімді тазартуды қамтамасыз етпейді. Үлкен күрделі шығындардан басқа, мұндай құрылыстарды пайдалану үшін айтарлықтай шығындар қажет – штаттық персоналды ұстау, жабдыққа қызмет көрсету, энергия шығындары және т. б. Бұл ағынды суларды тазарту қондырғыларын шалғай жерлерде, мысалы, елді мекендерден тыс су қоймаларына ағызу, көпір өткелдерінде орналастыруда қиындықтар туғызады [5]. Сонымен қатар, бұл құрылымдардың сыртқы түрі - тұндырғыштар, сорғы станциялары, өндірістік ғимараттар – заманауи сәулет және табиғи ландшафтқа сәйкес келмейді.

Зерттеушілер ағынды суларды қайта өңдеудің жаңа, мүмкін болса арзан әдістерін іздеуді жалғастыруда. Қазіргі уақытта ағынды суларды жақсы тазарту үшін биологиялық объектілерді осы мақсатта пайдалануға көбірек назар аударыла бастады. Мәселенің бір шешімі жоғары су өсімдіктерін қолдану болуы мүмкін [6].

Техникалық әдебиеттерді зерттеу барысында жоғары су өсімдіктері Ағынды суларды тазарту бойынша заманауи инженерлік құрылыстармен бәсекеге түсе алатындығы анықталды.

Ненова су өсімдіктерімен суды тазарту идеясы. Кейбір өсімдіктердің органикалық қалдықтарды және ағынды сулардағы басқа ластаушы заттарды сіңіру процесі табиғи биожүйелер үшін табиғи болып табылады. Батпақтарда, тоғандарда және көлдерде табиғи жағдайда суды тазартатын көптеген танымал өсімдіктерді атауға болады. Судың барлық жерінде қалқып тұратын дөңгелек жапырақтар, су шпинаты, вольфия, көп тамырлы. Ағынды суларды тазарту кезінде көбінесе жоғары су өсімдіктерінің түрлері қолданылады (ЖСӨ), мысалы, қамыс, көл қамысы, тар және жалпақ мысыққұйрық, тарақ және бұйра, көп тамырлы спироделла, элодея, сары касатик, сусак, жебе жапырағы, қосмекенділер, теңіз рух, урут, хара, ирис және т. б. [7]. Бірақ олардың барлығы өнімділігі жағынан су гиацинтінен (эйхорния) төмен.

Әдістің мәні жоғары су өсімдігі мәдениетінің биогендік белсенділігімен тазарту қабілетін күшейту болып табылады, бұл су объектілерін өзін-өзі тазартудың табиғи процесінің толық аналогы болып табылады. Мысалы, Эйхорния.

Әр түрлі ұйымдар эйхорния су зауытының әр түрлі сипаттағы ағынды суларды тазартуды қолдану бойынша эксперименттер жүргізді. Бұл тәжірибелер эйхорнияның ағынды суларды ағартуға, дезодорациялауға, сальмонелла, энтероккок және басқа патогендік бактериялардың өлуіне, биогендік қосылыстарды сіңіруге, нитрификация процесін жеделдетуге, мұнай өнімдерін минералдандыруға және көптеген токсиндерді залалсыздандыруға қабілетті екенін көрсетті.

Ботаникалық атауы- *Eichornia speciosa*, *Pontederia crassipes*, эйхорния (су гиацинті). Шөпті өзгермелі өсімдік. Әдеттегі гидрофит. Жер үсті бөлігі-сопақ жапырақтары розеткасы бар

қысқартылған сабақ. Жапырақшалар көпіршікті ісінген. Оларды толтыратын ауа жоғары көтергіштікті қамтамасыз етеді. Тамыр жүйесі суда жақсы дамыған жіп тәрізді тамырлар шоғыры түрінде кездеседі, кірпікшелермен тығыз түкті [10].

Ол тиісті жағдайларда айтарлықтай өсу қарқыны мен бейімделу мүмкіндіктеріне ие. Өсіп келе жатқан жерлерде ол жеке тұлғалардың қабаттарымен жергілікті және үздіксіз өсіп кеткен учаскелерді құрайды, бұл ағынды сулардың табиғи сапасына жақындауын және олардың қоршаған орта экологиясына зиянды әсерін азайтуды күшейтеді, су экожүйелерінің деградациясының тиімділігін арттыруға көмектеседі (су өзін – өзі тазарту күйінде, яғни табиғи биоценоздың көмегімен).

Эйхорнияның қасиеттерінің ерекшелігі-бұл өсімдік тотықтырады және су қоспаларын қарапайым элементтерге жоғары жылдамдықпен ыдыратады және оларды тамақ ретінде сіңіреді. Тотықтырғыштың рөлін өсімдік артық өндіретін оттегі атқарады. Ағынды сулардағы химиялық элементтердің көпшілігі қосылыстарда болатыны белгілі. Өсімдіктердің транспирациясы ағынды сулар мен қоршаған ауаның температурасының жоғарылауымен жоғарылайды және өсімдіктердің өсуі мен көбею қарқындылығына ықпал етеді, бұл тазартылатын ағынды сулардан олар үшін қоректік заттардың алынуын одан әрі арттырады. Бұл "арамшөп" (энциклопедия да осылай аталады) табиғи жағдайда тропикалық және субтропикалық климаты бар елдерде тұрады. Ол тұрақты және ағынды суларда өседі. Оның ішінде қасиетті Ганг суларында [1]. Ұлы өзен қалалар мен көптеген ауылдардың мол ластаушы ағындарына қарамастан өзінің тазалығымен танымал.

Оның көмегімен тазарту технологиясы өсімдіктің өте жоғары көбею қабілетіне және оның вегетативті массасының қарқынды өсуіне негізделген. Өсімдіктердегі вегетациялық процестердің белсенділігі температураның, қоректік заттардың концентрациясының, жарықтың және күндізгі жарықтың жоғарылауымен артады. Суда органикалық заттардың болуы ағынды суларға тән, бұл эйхорнияның өнімділігін арттырады.

Сонымен қатар, эйхорнияның оны қолдануды шектейтін бірқатар кемшіліктері бар. Ол термофильді және +80С кезінде өледі. Ол ұзақ күндізгі сағатты және жоғары ылғалдылықты қажет етеді.

Эйхорния өсімдіктерді пайдалануға арналмаған қолданыстағы тазарту қондырғыларында қолданылды, бұл олардың тиімділігін төмендетеді.

Әр түрлі сыртқы факторлардың әсерінен өсімдіктердің жер үсті ағынды суларын тазартуы туралы жүйеленген мәліметтер өте аз. Осы уақытқа дейін эйхорнияның көмегімен ағынды суларды тазарту динамикасы туралы ғылыми негізделген деректер жоқ.

Ғылыми әдебиеттерде тазарту динамикасы туралы ғана емес, сонымен қатар әртүрлі химиялық қосылыстарды, қоршаған орта температурасын, жарықтандыруды және басқа факторларды тазартуға әсері туралы мәліметтер жоқ. Бұл эйхорнияны олардың элементтерінің бірі ретінде пайдаланатын ағынды суларды тазарту қондырғыларын сенімді есептеуге мүмкіндік бермейді. Сондай – ақ, эйхорния тропикалық өсімдік екенін және Ресейдің жағдайына нашар бейімделгенін ескере отырып, ағынды суларды тазарту үшін қолдануға болатын басқа өсімдіктерді де қарастырған жөн.

Сонымен қатар, тиісті инженерлік шешімдермен қамтамасыз етілуі керек өсімдіктердің өмір сүруіне қолайлы жағдайлар жасау мәселесі зерттеуді қажет етеді. Бұл ретте табиғи факторлар да (температураның, жарықтың өзгеруі және т. б.), сондай-ақ тазарту құрылыстарының жұмыс жағдайлары (ағын шығынының, шоғырланудың өзгеруі және т. б.) ескерілуі тиіс.

Зерттеу нәтижелері бойынша дәстүрлі (биологиялық, физика-химиялық және т.б.) және өсімдіктердің су тазарту қабілетін қолданатын гидрботаникалық әдісті біріктіретін аралас типтегі тазарту қондырғыларын есептеу әдістемесі жасалуы мүмкін.

Алдын ала есептеулер бойынша осы типтегі тазарту қондырғылары дәстүрліден бірнеше есе (бір ретке дейін) арзан болады, энергия мен пайдалану шығындары аз болады. Сонымен қатар, мұндай тазарту қондырғыларының табиғи су қоймаларынан ерекшеленбестен қоршаған ортаға сәйкес келетін тартымды көрінісін жасауға болады.

Жоғарыда айтылғандардан қорытынды шығады:

1. Ағынды суларды тазарту үшін эйхорнияны тиімді пайдалану әдістерін зерттеу үшін ғылыми зерттеулер жүргізу қажет.

2. Эйхорнияны қолдана отырып, тазарту технологиясына тікелей арналған тазарту қондырғыларын құру бойынша жұмыстар жүргізу қажет. Алдын ала есептеулер көрсеткендей, осы типтегі ағынды суларды тазарту қондырғыларын салу және пайдалану құны дәстүрліден әлдеқайда аз болады.

3. Ағынды суларды тазарту үшін басқа түрлердің өсімдіктерін пайдалану мүмкіндіктерін, сондай-ақ оларды нақты пайдалану жағдайларына бейімдеу бойынша ғылыми зерттеулер жүргізу қажет.

XXI ғасыр Жер халқының қарқынды өсуімен, урбанизацияның дамуымен сипатталды. Өнеркәсіптің, көліктің, энергетиканың дамуы, ауыл шаруашылығын индустрияландыру қоршаған ортаға антропогендік әсердің жаһандық сипатқа ие болуына әкелді.

Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі шаралардың тиімділігін арттыру, ең алдымен, ресурс үнемдейтін, қалдықтары аз және қалдықсыз технологиялық процестерді кеңінен енгізумен, ауа ортасы мен су айдындарының ластануын азайтумен байланысты.

Адамзат суды пайдалану стратегиясын өзгертуі керек. Қажеттілік антропогендік су циклін табиғидан оқшаулауға мәжбүр етеді. Іс жүзінде бұл тұйық сумен жабдықтауға, суы аз немесе қалдықтары аз, содан кейін "құрғақ" немесе қалдықсыз технологияға көшуді білдіреді, бұл су мен тазартылған ағынды суларды тұтыну көлемінің күрт төмендеуімен бірге жүреді.

Заманауи технологиялар адам мен табиғаттың мүдделерін қорғауда. Тазарту қондырғылары бүгінде тек технологиялық жағынан ғана емес, этикалық тұрғыдан да ерекше: олар бір жағынан адамдардың денсаулығын, екінші жағынан қоршаған ортаның тазалығын қорғауға қамқорлық жасайды.

Өркениеттің даму деңгейін тек суретшілердің шеберлігі мен техниканың дамуы арқылы ғана анықтауға болмайды. Табиғи жүйелерді біздің ластаушы заттарымыздан қалай тиімді және сауатты тазарту керектігі айқын көрсеткіш бола алады.

Жоғары су өсімдіктері судың сапасын тек сүзу қасиеттерімен ғана емес, сонымен қатар биогеодік элементтерді сіңіру қабілетімен де реттейді. Жоғары су өсімдіктерінің көптеген заттарды жинақтау, кәдеге жарату, түрлендіру қабілеті оларды су объектілерін өзін-өзі тазартудың жалпы процесінде таптырмас етеді. Тиімділіктің жоғары дәрежесі бар бұл әдіс әртүрлі нысандарда қолданылады: өнеркәсіптен таза тұрмыстық ағынды суларға дейін; үлкен және кіші өндіріс су айдындарында, тоғандар мен көлдерде, демалыс аймақтарында және т. б.

Табиғат бізге суды тазартудың өте қарапайым және арзан әдісін берді және оны елемей мүлдем ақылға қонымсыз.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. /Под ред. О.А. Юшманова. – М.: Агропромиздат, 1985.
2. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. – М., 1998.
3. Ковалева Н.Г., Ковалев В.Г. Биохимическая очистка сточных вод. – М., 1997.
4. Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды. – М.: Наука, 1986.
5. Ливчак И.Ф., Воронов В.И. Охрана окружающей среды.
6. Сергеев Е.М., Кофф Г.Л. Рациональное использование и охрана окружающей среды городов.