

Еколоэийа вя Су тясяррцфаты

Экология и Водное хозяйство

ЕЛМИ - ТЕХНИКИ ВЯ ИСТЕЩСАЛАТ ЪУРНАЛЫ

Научно - Технический и производственный журнал

Ъурнал АзМИУ, АзЕТЩ вя МИ Елми - Истещсалат Бирлийи, Еррозийа вя Суварма Елми - Тядгигат Институту, Су Канал Елми - Тядгигат вя Лайищя Институтунун иштиракы иля няшр олунур

2013

илдя алты сайда чап

3(44)

олунур

÷

2005-жи илдян няшр олунур (гейдиййат сайы 1Е-

26-1232)

Редаксийа щейяти

Мяммядова Э.Щ. – АзМИУ - нун ректору, мемарлыг доктору, ямякдар мемар, Азярбайжан мишяндислик академийасынын академики, Шярг юлкяляри Бейнялхалг Мемарлыг Академийасынын михбир цзви, миллят вякили, профессор.

Мяммядялийева С.Й. — Аз. Респ. Мядяниййят назиринин мцавини, АзМИУ-да "ЩТГ вя щидравлика" кафедрасынын профессору, Милли Елмляр Академийасынын мцхбир цзвц,.

Фейзийев Щ.Г. – АзМИУ-да "Истилик-газ тяжщизаты вя вентилйасийа" кафедрасынын профессору, техника елмляри доктору.

Щажыйев Т.М. – АзМИУ - да "ЩТГ вя щидравлика" " кафедрасынын профессору, техника елмлярии доктору.

Ялийев Р.О.—"Азярдювсутяслайищя" Институтунун мяслящятчиси, техника елмляри доктору, профессор.

Жялилов М.Ф. — АзМИУ-да "Истилик-газ тяжщизаты вя вентилйасийа" кафедрасынын мцдири, техника елмляри доктору, профессор.

Мусайев З.С. — АзМИУ-да "СТ вя МКС" факцлтясинин деканы, "ЩТГ вя щидравлика" кафедрасынын досенти, техника елмлярии намизяди, "Еколоэийа вя Су Тясяррцфаты" ъурналынын тясисчиси.

Редакционная коллегия

Мамедова Г.Г.-ректор Аз.АСУ, доктор наук по архитектуры, заслуженный архитектор, академик Азербайджанской Инженерной Академии, член корр. Международной Архитектурной Академии Восточных стран, народный депутат, профессор.

Мамедалиева С.Ю. – профессор кафедры "Гидротехнические сооружения и гидравлика" Аз.АСУ, член - корреспондент Национальный Академии Наук.

Фейзиев Γ . Γ . – профессор кафедры "Тепло-газоснабжение и вентиляция" Аз.АСУ, доктор технических наук.

Гаджиев Т.М. – профессор кафедры "Гидротехнические сооружения и гидравлика" Аз.АСУ, доктор технических наук.

Алиев Р.О. – консультант института "Азгипроводхоз", доктор технических наук, професcop.

Джалилов М.Ф. - заведующий кафедрой "Тепло-газоснабжение и вентиляция" АзАСУ, доктор технических наук, профессор.

Мусаев З.С. — Декан фак.-та "ВХ и ИКС" Аз.АСУ, канд.тех.наук, доцент кафедры "Гидротехнические сооружения и гидравлика", кандидат технических наук, учредитель журнала "Экология и водное хозяйство".

Пирийев Й.М. - АЗМИУ-да "Няглиййат" факцлтясинин деканы, Бейнялхалг Няглиййат Академийасынын академики, "Няглиййат тикинтиси вя йол щярякятинин тяшкили" кафедрасынын досенти, техника елмлярии намизяди.

Ялийев Б.Щ. — Кянд Тясяррцфаты Назиринин елми ишляр цзря мцавини, Аз.МИУ- да "Щидротехники мелиорасийа вя щидролоэийа" кафедрасынын профессору, кянд тяссярцфаты елмляри доктору.

Мяммядов К.М. – АзМИУ - да "ЩТГ вя щидравлика" кафедрасынын профессору, техника елмляри намизяди, "Еколоэийа вя Су Тясяррцфаты" ъурналынын баш редактору.

Ожагов Щ.О. — АзМИУ - да "Фювгяладя щаллар вя щяйат фяалиййятинин тящлц-кясизлийи" кафедрасынын мцдири, техника елмляри доктору, профессор.

Гящряманлы Й.В. — АзМИУ-да "ЩТ мелиорасийа вя щидролоэийа" кафедрасынын мцдири, техника елмляри намизяди, досент.

Ибадуллайев Ф.Й.— Аз.МИУ-да "Шящяр бялядиййя тикинтиси вя тясяррцфаты" кафедрасынын профессору, техника елмляри доктору.

Ейвазов Е.М. – АзЕТЩ вя МИ - да "Дренаъ конструксийалары" лабораторийасынын мидири, техника елмляри доктору.

Мащмудов Т.М. — АзМИУ - да "ЩТГ вя щидравлика" кафедрасынын досенти, техника елмляри намизяди.

Щяшимов А.Ж. – АзЕТЩ вя МИ-нун Елми - İстещсалат Бирлийинин баш директору, кянд тясяррифаты елмляри доктору.

Ясядов М.Й. — Азярбайжан Мелиорасийа вя Су тясяррифаты Ачыг Сящмдар Жямиййятинин "Елм, лайищя, тикинти вя харижи ялагяляр" июбясинин мидири, техника елмляри намизяди.

Гянбяров Е.С. – Су проблемляри елми-тядгигат институтунип директори, техника елмляри доктору.

Зярбялийев М.С. — АзМИУ-да "СТ вя МКС" факцлтясинин декан мцавини, "ЩТГ вя щидравлика" кафедрасынын досенти, техника елмляри намизяди.

Данйалов Ш.Д. — АзМИУ - да "Фювгяладя щаллар вя щяйат фяалиййятинин тящлцкясизлийи" кафедрасынын досенти, техника елмляри намизяди, ъурналын баш редакторунун миавини.

Ялийев И.Г. – Аз.МИУ - да "Шящяр бяля-

Пириев Я.М.— Декан "Траспортного" фак.-та Аз.АСУ, академик Международной Академии Транспорта, канд.тех. наук, доцент кафедры "Транспортное строительство и организация дорожного движения".

Алиев Б.Г. – заместитель Министра Сельского Хозяйства по науке, профессор кафедры "ГТМ и гидрология" Аз.АСУ, доктор наук по сельскому хозяйству.

Мамедов К.М. – профессор кафедры - "Гидротехнические сооружения и гидравлика" Аз.АСУ, канд. технических наук, доцент, главный редактор журнала "Экология и водное хозяйство".

Оджагов Г.О.—заведующий кафедры "Чрезвычайные ситуации и безопасность жизнедеятельности" Аз.АСУ, доктор технических наук, профессор.

Гахраманлы Я.В. – заведующий кафедры "ГТ мелиорация и гидрология" Аз.АСУ кандидат технических наук, доцент.

Ибадуллаев Ф.Ю.-профессор кафедры "Городское муниципальное строительство и хозяйство" Аз.АСУ, доктор технических наук.

Ейвазов Е.М. — заведующий лабораторией "Дренажные конструкции" Аз. НИИГИМА, доктор технических наук.

Махмудов Т.М. – доцент кафедры "Гидротехнические сооружения и гидравлика" Аз.АСУ, кандидат технических наук.

Гашимов А.Д. – генеральный директор ПО Аз-НИИГИМа, доктор сельскохозяйственных наук.

Асадов М.Я.—начальник отдела "Науки, проектов строительства и внешних связей". Открытого акционерного общества" комитета Мелиорации и Водного Хозяйства Азербайджана, кандидат технических наук.

Ганбаров Е.С. – директор Научно-исследовательского Института Водных Проблем, доктор технических наук.

Зарбалиев М.С. — заместитель декана "BX и ИКС" Аз.АСУ, доцент кафедры "Гидротехнические сооружения и гидравлика", кандидат технических наук.

Данялов Ш.Д. - доцент кафедры "Чрезвычайные ситуации и Безопасность жизнедеятельности" Аз. АСУ кандидат технических наук, заместитель главного редактора журнала "Экология и водное хозяйство".

Алиев И.Г. - заведующий кафедры "Городское

диййя тикинтиси вя тясяррцфаты" кафедрасынын мидири, техника елмляри намизяди, досент.

Мяммядов Ш.Я. – Аз.МИУ - да "Гурьуларын сынаьы вя зялзяйя давамлылыьы" кафедрасынын мидири, техника елмляри намизяди, досент

Мирсялов А.Я. – АзМИУ-да "ЩТГ вя щидравлика" кафедрасынын баш мцяллими, техника елмляри намизяди.

муниципальное строительство и хозяйство ' Аз.АСУ, кандидат технических наук, доцент.

Мамедов Ш.А. – АзАСУ, заведующий кафедрой "Испытание и сейсмостойкость сооружений", кандидат технических наук, доцент

Мурсалов А.А. – старший преподаватель кафедры "Гидротехнические сооружения и гидравлика" Аз.АСУ, кандидат технических наук.

УДК: 631.6:631.452:633.18.(477)

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ЮГА УКРАИНЫ

Морозов В.В. - профессор, Полухов А.Я. - ассистент, Нестеренко В.П. - аспирант, Херсонский государственный аграрный университет, Украина

Морозов О.В. - доктор с.-х. наук, директор Херсонского проектно-технологического центра «Облгосплодородие», Украина

Аннотация. Определено влияние многолетнего орошения на показатели плодородия почв в условиях рисовых оросительных систем (РОС) Украины, расположенных в Херсонской, Одесской областях и в Автономной Республике Крым. Рассмотрены проблемы рационального управления и улучшения современного эколого-агромелиоративного состояния земель рисовых оросительных систем.

Актуальность темы. Рисовые оросительные системы Украины размещены вдоль побережья Черного моря, на малопродуктивных почвах, в основном темно-каштановых, слабосолонцеватых и эксплуатируются с 1962 года. Характерной особенностью современного состояния почв рисовых систем является их неудовлетворительные физические и физико-химические свойства, склонность к осолонцеванию, заплыванию и коркообразованию.

Основным показателем плодородия почв является содержание гумуса. Сопоставлеколичества времена B.B. Докучаева ние гумуса почвах во (1882 г.) с современным их состоянием свидетельствует, что потери гумуса за этот, почти 120 - 130 - летний период достигли 19,5% - в степной зоне Украины [1, 2]. Наибольшие потери гумуса произошли в период 60-80 гг. прошлого столетия, и обусловлены резкой интенсификацией сельскохозяйственного производства и орошением земель. В этот период ежегодные потери гумуса составляли 0,55-0,60 т/га. Процессы дегумификации почв на протяжении последних 20 лет продолжают развиваться с достаточно высокой интенсивностью.

Цель исследований – определить влияние длительного орошения на содержания гумуса, как основного показателя плодородия почв рисовых оросительных систем юга Украины.

Методика исследований. Объект исследования - процессы пространственной и временной изменчивости состояния плодородия почв РОС в современных экономико-экологических условиях. Система наблюдений была организована на региональном уровне мониторинговых исследований. Использованы классические методики изучения почв: Н.И. Базилевич, Е.И. Панкова 1968 г.; Е.В. Аринушкина, 1970 г. и др.

Результаты исследований. За период 2003-2010гг. содержание гумуса в почвах рисовых оросительных систем Украины (Херсонская, Одесская области и АР Крым) уменьшилось незначительно, в среднем на 0.03% (рис.1, 2).

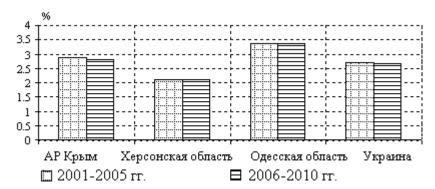


Рис. 1. - Динамика содержания гумуса в почвах РОС Украины.

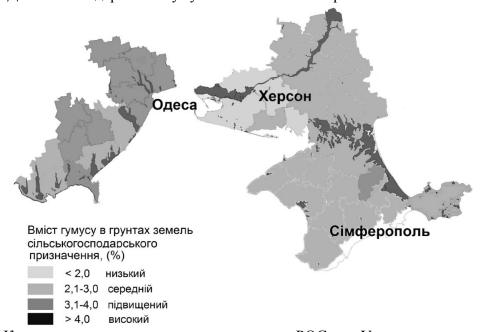


Рис. 2 - Картограмма содержания гумуса в почвах РОС юга Украины

АР Крым. Согласно результатам мониторинговых исследований, в почвах РОС АР Крым, отмечается тенденция общего снижения содержания гумуса. За период 2003-2010 гг. средневзвешенный показатель содержания гумуса, снизился на 0,04%.

Херсонская область. Согласно результатам исследований, в почвах РОС, отмечается тенденция общего снижения содержания гумуса. За период обследования 2003-2010 гг. средневзвешенный показатель содержания гумуса по массиву, снизился на 0,02%.

Одесская область. Согласно результатам исследований, в почвах РОС, отмечается тенденция общего снижения содержания гумуса. За период обследования 2003-2010 гг. средневзвешенный показатель содержания гумуса по массиву, снизился на 0,03%.

Заключение. За период с 1962 по 2010 гг. в темно-каштановых почвах на рисовых севооборотах под влиянием интенсивного орошения и водоотведения с помощью горизонтального дренажа содержание гумуса уменьшилось в среднем с 2,71 до 2,68%, в среднем за год содержание гумуса уменьшалось на 0,005%. Основными мероприятиями для повышения плодородия почв РОС является внедрение научно-обоснованых технологий выращивания риса и сопутствующих культур, нормированное ресурсосберегающее водопользование (водоподача и водоотведение), внедрение комплексного экологоагромелиоративного мониторинга состояния земель.

Литература:

1. Национальный доклад «О состоянии плодородия почв Украины» / [М.В. Присяжнюк, С.И. Мельник, О.В. Морозов и др.]. Под ред. С.А. Балюка, В.В. Медведева, А.Г. Тарарико, В.О. Грекова. - М.: ВИК ПРИНТ, 2010 -112 с.

- 2. Состояние плодородия почв Украины: по данным VIII тура агрохимической паспортизации земель сельскохозяйственного назначения / [В.А. Греков, В.М. Панасенко, А.В. Морозов и др.]. - К.: СПД Креницкий, 2009. - 57 с.
- 3. Методика агрохимической паспортизации земель сельскохозяйственного назначения / Под ред. С.М. Рыжука, М.В. Лесного, Д.М. Бенцаровського. К., 2003. 64 с.

Abstract. The effect of long-term irrigation on soil fertility parameters in rice irrigation systems of Ukraine, located in Kherson, Odessa region and in the Autonomous Republic of Crimea. The problems of good governance and improve the current environmental state of agromeliorative land rice irrigation systems.

ХЯЛИЛОВА А.Я., КЯРИМОВА Щ.А.

АБШЕРОН ЙАРЫМАДАСЫНЫН НЕФТЛЯ ЧИРИЛЯКЛЯНМИШ ТОРПАГЛАРЫНЫН ЕКОЛОЪИ ВЯЗИЙЙЯТИНИН АРАШДЫРЫЛМАСЫ.

Ядябиййат материалларынын арашдырылмасы эюстярир ки, нефтин чыхарылмасы, емалы, сахланылмасы вя дашынмасы заманы гуруда вя суда нефтин кцлли мигдарда иткиси баш верир. Торпаг сятщи, о жцмлядян торпаг профили нефтля чиркляндикдя орада карбощидратларын мигдары артыр, гида маддяляринин щярякяти вя биткиляр тяряфиндян мянимсянилмяси зяифляйир. Она эюря дя узун илляр дцнйада нефт истещсал олунан юлкялярдя, о жцмлядян Азярбайжанда нефт вя нефт мящсуллары иля торпагларын чирклянмяси- деградасийасы баш верир. Торпагларын билаваситя нефтля чирклянмяси иля йанашы битки юртцйц, щейванат алями, йералты вя йерцстц сулар да техноэен тясиря мяруз галмагла зийан чякир [8].

Сон иллярдя апарылмыш елми-тядгигат ишляринин [1,2,3,4,7] арашдырылмасы беля нятижяйя эялмяйя имкан верир ки, Абшерон йарымадасынын няинки гуру щиссясиндя, еляжя дя онун жянуб-шярг истигамятиндя узанан суалты платформасында мювжуд олан нефт вя газ йатагларында нефт вя газ щасилаты щямин яразилярдя, о жумлядян бцтювлцкдя йарымадада еколоъи эярэинлийя сябяб олмушдур.

Тядгигатчылар гейд едирляр ки, торпаьын нефтля чирклянмяси хцсуси нюв чирклянмядир [4,9,10]. Беля ки, нефтин кимйяви тяркибиндя аьыр металларын, радиоактив елементлярин мювжудлуьу, ятраф мцщитя мянфи тясирлярин комплекс олмасы иля сяжиййялянир. Торпаьа дцшян нефт орада мцхтялиф форма вя вязиййятлярдя йерляшир: торпаг мясамяляриндя су-емулсийа-мящлул шяклиндя, мясамя вя чатларда торпаг щиссяжикляри вя агрегатлары арасында бяркимиш формада вя цзви, цзви-минерал бирляшмяляр тяряфиндян адсорбсийа олунмуш щалда тясадцф олунур.

Торпаьын сятщиня тюкцлян нефтин йцнэцл фраксийалары бухарланыр, нисбятян гаты щалда мящлул ися дярин гатлара щопур. Нятижядя сятщдя нефтин чиркляндирижи-

деградасийа материаллары топланыр ки, бу да бяркимиш гат ямяля эятирир, торпаьын сущава, кимйяви хассяляри писляшир, оксидляшмя-редуксийа просеси зяифляйир, торпаьын жанлы аляминин щяйат шяраити позулур.

Нефтля чирклянмя нятижясиндя торпаьын морфолоъи профилиндя бярк щалда йени тюрямяляр артыр, пЩ артмагла гялявиляшмя просеси эедир, удма тутуму зяифляйир, щумусун кейфиййят вя кямиййят тяркиби дяйишир, щидролиз олунмайан галыглар чохалыр, нитрификасийа вя аммонификасийа просесляри позулдуьундан «азот ажлыьы» йараныр. Биткилярин инкишафынын зяифлямяси вя йа мящви баш верир ки, бу да суйун, гида маддяляринин дахил олмасынын чятинляшмяси вя оксиэенин чатышмазлыьы иля баьлыдыр.

Мцасир дюврдя ятраф мцщитин, хцсусян дя торпагларын мцщафизяси бахымындан ян мцщцм мясяля торпагларда нефтин мцмкцн мигдарынын мцяййян едилмясидир ки, тядгигатлара эюря рясмян тясдиг едилмиш норма мювжуд дейилдир [5].

Торпаьын нефт вя нефт мящсуллары иля чирклянмяси битки юртцйцнцн мящвиня вя йа деградасийасына, торпаг биосенозунун функсийасынын позулмасына, кянд тясяррцфаты сащяляринин мящсулдарлыьынын ашаьы дцшмясиня, нефт мящсулларынын торпагдан сятщ вя йералты сулара йуйулмасына сябяб олур.

Оборин А.А. (1988), Пиковский Й.И. (1993), Исмайылов Н.М.(1988) гейд едирляр ки, нефтля чирклянмиш торпагларын юзцнцтямизлямя просеси 10-25 ил мцддятиндя эедирГязалар нятижясиндя торпаьа нефтин тюкцлмяси ону техноэен зонайа- сящрайа чевирир.

Нефтля чирклянмиш торпагларын рекултивасийасы цчцн торпаг деградасийасынын ганунауйьунлугларынын юйрянилмяси важибдир. Торпаьа дахил олан нефтин мигдарындан асылы олараг торпаьын хассяляри деградасийайа мяруз галыр. 1 мг/кг гатылыьа гядяр нефт биолоъи стимулйатор кими тясиря маликдир. 1-50 мг/кг йцксяк доза олуб стресс зонасы щесаб едилир.

5-300 мг/кг дозайа йцксяк давамлы микроорганизмляр дюзцрляр.

Тядгигатчылар торпаьын нефтля деградасийасынын 3 мярщялясини айырырлар: биринжи мярщялядя физики-кимйяви ашынма нятижясиндя йцксяк молекуллу бирляшмяляр торпагдан итирилир. Икинжи мярщяля микробиолоъи деградасийа адланыр вя узун вахт тяляб едир. Бу мцддят ярзиндя нефтин торпагда галан щиссяси тядрижян тямизлянир, щяр везетасийа дюврцндя 20% нефт итирилир. Цчцнжц, деградасийанын ян узун вя аз юйрянилмиш мярщялясидир ки, торпагда микроорганизмляр тяряфиндян чох чятин парчаланан ян мцряккяб бирляшмяляр ямяля эялир.

Беля нятижяйя эялмяк олар ки, нефтля чирклянмиш торпагларын бярпасы цчцн апарылан тядбирляр нефтин торпагда парчаланмасы мярщялялярини нязяря алмагла апарыл-

малыдыр. Бу заман йерли тябии шяраит нязяря алынмалы технолоъи просесляр зонал агротехники тядбирляр фонунда тяшкил едилмялидир.

Абшерон йарымадасында дяниз алтындан чыхмыш жаван, йуха мцнбит торпаг гатына малик, нисбятян йцнэцл гранулометрик тяркибли, гида маддяляри иля зяиф тямин олунмуш, гяляви мцщитя малик боз-гонур торпаг типи йайылмышдыр.

Бабайев М.П., Гурбанов Е.А., Щясянов В.Щ. Абшерон йарымадасында техноэен позулмуш, хцсусян нефтля чирклянмиш торпаг сащяляринин яразисини 4 категорийайа айырмыш вя онларын агромелиоратив цсулларла бярпасы –рекултивасийасы заманы йерли торпаг-иглим шяраитинин нязяря алынмасынын важиб олдуьуну эюстярмишляр [2,3]. (Жядвял 1).

Биринжи категорийа торпаглара мцхтялиф дяряжя вя дяринликдя нефтля чирклянмиш яразиляр аиддир. «Бузовнанефт» вя Биляжяри гясябяси яразиляриндя эениш сащяни ящатя етмякля 900 *ща* сащя зяиф чирклянмишдир. Орта чирклянмяйя мяруз галмыш торпагларын битумлу сятщи тямизлянмялидир. Галан торпаглар ися ишляйян нефт гуйуларынын ятрафында йерляшир. Нефтин щопма дяринлийи айры-айры яразилярдя мцхтялифдир. Чынгыл вя гумдашы сятщя йахын йерляшян торпагларда 15-20 см дяринлийиндя сцхурлар чирклянмишдир. Диэяр сащялярдя чирклянмя 20-30 *см*-дян 50 *см*-я гядяр, буругларын ятрафында ися 50-60 *см* тяшкил едир. Ян дярин чирклянмя Бинягяди району яразисиндя, щямчинин Биня, Бузовна, Зиря, Йасамал сащяляриндя, релйефин ашаьы елементляриндя 1-1,2 *м*-я гядяр дяринликдя раст эялинир. Бу категорийайа аид чирклянмиш торпаглардан батаглыг вя гуру нефтля юртцлмцш сащяляр истисна олмагла шящярсалмада истифадя етмяк олар.

Абшерон йарымадасынын торпаг-ярази категорийалары

Жядвял

Бярпайа ещтийажы олан яразиляр	Сащяси, щектарла	Бярпайа ещтийажы олан яразиляр	Сащяси, щектарла
Нефтля чирклянмиш	7589 Кянд тясяррцфаты цчцн		8080
яразиляр:		йарарлы сащяляр:	
Зяиф чирклянмиш	900	Чирклянмямиш боз-гонур торпаглар	5319
Орта чирклянмиш	2000	Йуха, скелетли боз-гонур торпаглар	1522
Шиддятли чирклянмиш	3356	Баь алтында боз-гонур торпаглар	656
Нефтля-мазутлла басдырыл- мыш	465	Бостан, юрцш алтында боз-гонур торпаглар	582
Битумлашмыш яразиялр	197	Тямизлямя вя планлаш-	2986
		дырма тяляб едян:	
Нефтля локал чирклянмиш яра-	671	Сянайе туллуантылары иля чирклян-	468
зиляр		МИШ	
Мелиоратив фонд	<i>4331</i>	Мяишят туллантылары иля чирклян-	442
яразиляри:		МИШ	

Еколоэийа вя су тясяррцфаты ъурналы №3, ийун 2013

Шоранлар	1256	Газылмыш, даьыдылмыш 1394	
Батаглашмыш яразиялр	405	Кющня бетон бцнювряляр	681
Йумшаг, дузлу сцхурлар	1050	Цмуми сащя:	
Гум тяпяжикляри	1660	22986	

Икинжи категорийалы торпаглара ясасян дянизкянары мядянлярдя (Зиря), газма суларынын олдуьу сащялярдя, йамажларын дцз сцхурларынын чыхынтыларында (Йасамал, Шубаны) раст эялинир. Бу торпаглардан истифадяйя йарарлы олан дянизкянары гум дцйцнляри вя тяпяжиклярдир. Дузлашманын олмадыьы щамарланмыш гумларда цзцмчцлцкдя истифадя етмяк олар. Бу категорийайа аид торпагларда мелиоратив тядбирлярин щяйата кечирилмяси цчцн бюйук малиййя вясаити тяляб олунур. Дренаъ, йцксяк нормада йума ($8000-10000 \ m^3/\ ma$), кимйяви мелиорантларын истифадяси, сидерат биткилярин якилмяси кими тядбирляря ещтийаж вардыр.

Цчцнжц категорийайа аид торпагларда гум вя бярк ана сцхурлар — чынгыл вя гумдашы сятщя йахын йерляшир вя кянд тясяррцфатында истифадяйя йарарлыдырлар.

Дюрдцнжц категорийайа аид торпаглар кющня буругларын бетон юзцлц истисна олмагла нефтля чирклянмяйиб. Онлары мцхтялиф нюв зибил вя туллантылардан тямизлямякля биринжи категорийайа аид торпаглардакы тядбирляри щяйата кечирмяк тяляб олунур.

Абшерон йарымадасында торпагларын нефт вя онун туллантылары иля чирклянмяси ясасян

1870-жи илдян башлайыр. Илк вахтлар ял иля 5-10 *м* дяринлийиндя газылан гуйулардан нефт чыхарылмыш вя торпаглар 10-15 *см* дяринлийиндя зяиф чирклянмишдир. Щямин яразилярдя кечян мцддят ярзиндя гисмян тябии рекултивасийа просеси эетмишдир. Бязи йерлярдя механики цсулла нефт буругларынын газылдыьы сащялярдя торпаьын нефт вя нефт туллантылары иля чирклянмяси даща эениш олмуш, лай сулары иля тякрар шорлашма баш вермиш, аьыр металларла чирклянмяляр мцшащидя олунмушдур. Нефт гуйуларынын газылмасы, истисмары вя нефтин нягли иля ялагэдар 0,3 *ща*-дан 2-3 *ща*-а гядяр лякя щалында торпагларын чирклянмяси баш вермишдир.

Бабайев М.П., Гурбанов Е.А., Щясянов В.Щ. вя башгалары гейд едирляр ки, техноэен позулмуш, нефт вя онун туллантылары, кимйяви маддяляр вя аьыр металларла чиркляняряк деградасийайа уьрамыш торпагларын рекултивасийасы илк яввял онларын инвентаризасийасы (учоту) вя ири мигйаслы (1:1000, 1:2000, 1:10000) хяритяляшдирилмяси иля башланмалыдыр. Бярпа тядбирляриня башлайаркян яразинин мцтяхяссисляр тяряфиндян эяляжякдя щансы мягсядляр цчцн истифадя олунадажы мцяййянляшдирилмялидир: якин алтында, йашыллашдырмада, юрцшя, истиращят зонасы кими, балыгчылыг вя щейванда-

рлыг тясяррцфаты йаратмаьа, шящярсалмада вя с. Истифадя мягсядляриня уйьун олараг бярпа хяржляри яввялжядян щесабланыр [2,3,6,7].

Мювжуд ядябиййатларда эюстярилдийи кими, нефт вя нефт мящсуллары вя туллантылары иля чирклянмиш вя деградасийа олмуш торпагларын бярпасы цчцн чирклянмя дяряжяси, дяринлийи, сащяси вя с. эюстярижиляриндян асылы олараг мцхтялиф рекултивасийа цсуллары тятбиг едиля биляр [4,7]. Мцщяндис-техники, агротехники, агрономик, мелиоратив, термик, щелиотермик, агромелиоратив, кимйяви, биолоъи, микробиолоъи цсуллар щям айры-айрылыгда, щям дя комплекс шякилдя щяйата кечириля биляр. Абшерон йарымадасынын техноэен позулмуш вя чирклянмиш торпагларынын бярпасында бу цсуллардан истифадя едиля биляр. Лакин бу заман йарымаданын торпаг-иглим шяраити нязяря алынмагла щяр бир чирклянмя зонасынын торпагларынын бярпасына фярди йанашма тяляб олунур.

Тядгигатчыларын гейд етдийи кими, нефт вя нефт туллантылары иля чирклянмиш торпагларын бярпасы техники вя биолоъи мярщялядя апарылыр [4,6,7].

Техники рекултивасийа яразидян буругларын, онларын бетон ясасларынын, буругарасы тулланты- зибиллярин, тикилилярин, бцтцн коммуникасийа системляринин йыьылмасы вя кянарлашдырылмасы иля башлайыр. Ял иля газылмыш нефт гуйулары ятрафындакы нефт тулларты галыглары тямизлянмяли, артыг торпаглар гуйулара долдурулмалы вя щамарланмалыдыр (Балаханы, Кирмаки, Бинягяди, Фатмаи)

Мцхтялиф дяринликдя чирклянмя баш вермиш сащялярдя фяргли ишляр эюрцлмялидир:

- а) 0-25 см дяринлийя гядяр гуру вя майе щалда нефтля чирклянмиш торпаглары лайдырлы котанла шумламаг, бир ил ярзиндя эцняш алтында динжя гоймаг тяляб олунур. Чирклянмя дцзян вя микрочюкякликдядирся, онда щямин торпаьы ятрафдакы тямиз торпагла 1:1 нисбятиндя гарышдырмаг вя истифадя етмяк мцмкцндцр. Чирклянмя маили йамаждадырса, сащяни щамарламаг вя юрцш алтында, мешясалмада вя тикинтидя истифадя етмяк олар.
- б) 0-50 см дяринлийя гядяр нефтля чирклянмиш торпаьын техники рекултивасийасы мягсядиля ашаьыдакы ишляр эюрулмялидир: сятщя тюкцлмцш нефт мящсуллары газылыб чыхарылыр, лайдырлы котанла шумланыр, нефтин йцнэцл фраксийаларынын бухарланмасы цчцн бир иля гядяр эцняш алтында сахланылыр (щелиотермик цсул), сонра щямин сащя даш овунтусу, Бакы канализасийасынын гуру галыьы вя йа тямиз торпагла 1:2,3 нисбятиндя гарышдырылараг щамарланыр. Гейд едилян тядбирляр щяйата кечирилян дцзян вя микрочюкяклик яразиляриндян суварма шяраитиндя мцхтялиф мягсядлярля истифадя етмяк мцмкцндцр.

ж) 0-50 см-дян дярин майе вя бярк щалда чирклянмиш сащяляр адятян дцзян релйефдя, микрочюкякликлярдя, буругларын йахынлыьында, нефт тулланты анбарлары олан яразилярдя йайылмышдыр. Беля сащялярдя тякрар шорлашмалара да тясадцф едилир, бязи йерлярдя сятщдя су топланыр. Нефтли, эилли, гумлу, майе щалда су гарышыг чирклянмяляри механики цсулла йыьылыр, яразидян чыхарылыр вя йа мобил гурьуларла йериндяжя термики вя кимйяви цсулла тямизлянир. Тямизлянмиш торпаг-грунт йенидян юз йериня гайтарылыр. Цст гатдакы аьыр чирклянмя арадын галдырылдыгдан сонра нефтин торпаьа щопмуш йцнэцл фраксийаларынын бухарланмасы цчцн торпаг лайдырлы котанла ики дяфя дярин шумланмалы вя эцняш алтында бир ил сахланылмалыдыр. Сонра чирклянмиш торпаьы 1:3 нисбятиндя потенсиал мящсулдар грунт, торпаг вя тулланты суларынын гуру галыьы иля гарышдырмаг, щамарламаг, сувармаг, сятщя 20-30 см мцнбит торпаг гаты тюкмякля истянилян мягсядля истифадя етмяк олар. Хцсусян дцзян вя микрочюкякликлярдяки торпаглар якиня йарарлыдыр. Сащяйя кянардан эятирилян торпаг-грунт дузлу, шоракятли, аьыр металларла вя радиоактив маддялярля чирклянмиш олмамалыдыр. Техники рекултивасийадан сонра бярпа олунан сащяляри сувармаг цчцн ирригасийа системи йарадылмалыдыр.

Чирклянмиш яразилярин техники рекултивасийа мярщяляси баша чатдыгдан сонра биолоъи рекултивасийа тядбирляри щяйата кечирилир. Яввялжя зонал агрономик гайдалара уйьун цзви, минерал вя йерли эцбрялярдян истифадя олунмалыдыр, чцнки Абшерон йарымадасынын йцнэцл гранулометрик тяркибли боз-гонур торпаглары чох йердя назик торпаг гаты кими йерляшмякля гида елементляри иля зяиф тямин олунмушдур. Техники рекултивасийадан сонра якин алтында истифадя едилмяси нязярдя тутулан торпаглара яввялжя гарышыг отлар сяпилир. Дянли биткилярдян арпа, вялямир, гарьыдалы, сонра ися йонжа якилмялидир. Бцтцн биткилярин агротехникасы Абшерона хас олан агрономик гайдалара уйьун апарылмалыдыр. Бярпа олунан торпаглар мешя вя парк салынмасына нязярдя тутулурса, планлы сурятдя суварма тятбиг етмякля йашыллашдырма апарылыр.

Абшерон йарымадасында тякрар шорлашмыш торпаглары мелиорасийа етмяк цчцн дренаъ системиндян истифадя етмякля йума апармаг мягсядяуйьундур. Рекултивасийа просесиндян сонра торпаглар мянимсяниляркян торпагда эедян физики-кимйяви вя биолоъи просеслярин мониторинги мягсядиля торпаг тядгигатлары дюврц олараг давам етдирилмялидир.

КЖИТКН

Чохсайлы тядгигатларын вя мювжуд мялуматларын арашдырылмасы эюстярир ки, Абшерон йарымадасында узун илляр нефт щасилаты, емалы вя нягли заманы нефт вя нефт мящсулларынын, мядян суларынын йер сятщиня тюкцлмяси нятижясиндя торпагларын чирклянмяси баш вермишдир. Беля ки, мцнбит торпаг гаты нефтли туллантыларла чирклянмиш, батаглашмыш вя гапалы чюкякликлярдя сцни чиркли эюлляр ямяля эялмишдир. Нятижядя бцтювлцкдя йарымадада вя онун торпаг юртцйцндя эярэин еколоъи вязиййят йаранмышдыр. Техноэен чирклянмиш вя позулмуш торпаглар мцхтялиф рекултивасийа цсул вя технолоэийалары тятбиг едилмякля бярпа олунараг бир сыра мягсядлярля истифадя едиля биляр.

ЯДЯБИЙЙАТ

- 1. Азярбайжан торпагларынын морфо-эенетик профили. Бакы, Елм, 2004, 202 сящ.
- 2. Бабайев М.П., Гурбанов Е.А., Щясянов В.Щ. Азярбайжанда торпаг деградасийасы вя мишафизяси. Бакы, Елм, 2010, 216 сящ.
- 3. Щясянов В.Щ., Бабайев М.П., Гяляндяров Ч.С., Бабайев И.М. Абшерон йарымадасында торпаг юртцицнин деградасийасынын прогнозу. Бакы, Елм, 2002, сящ. 119-126.
- 4. Исмайылов Н.М. Нефтля чирклянмиш торпагларын вя газма шламларынын тямизлянмяси. Бакы, «Тящсил» НПМ, 2007, 168 сящ.
- 5. Гящряманлы Й.В., Хялилова А.Я., Мустафазадя Э.А. Абшерон йарымадасы торпагларынын еколоъи-мелиоратив вязиййяти вя онун йахшылашдырылмасы йоллары. «Еколоэийа вя су тясяррцфаты» ЕТ вя И ъурналы, №1, Бакы, 2012, сящ. 22-26.
- 6. Мяммядов Г.Ш. Азярбайжанын торпаг ещтийатларынын сямяряли истифадясинин сосиал-игтисади вя еколоъи ясаслары. Бакы, Елм, 2007, 856 сящ.
- 7. Йагубов Г.Ш. Азярбайжан Республикасында техноэен позулмуш торпагларын тядгиги, эенетик хцсусиййятляри вя онларын рекултивасийа йоллары. Бакы, 2003, 203 сящ.
- 8. Добровольский Г.В. Деградация и охрана почв. МГУ, Москва, 2002, 651 стр.
- 9. Оборин А.А. и др. Самоочишение, рекультивация нефтезагрязненных почв Приуралья и Западной Сибири, Москва, 1985, с.140-168.
- 10. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов. Москва, 1993.

ХАЛИЛОВА А.Э., КЕРИМОВА Х.А.

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА.

РЕЗЮМЕ

В статье анализированы результаты имеющихся данных полученные различными исследователями об экологическом состоянии нефтезагрязненных и деградированных земель Апшеронского полуострова и рекомендованы методы их рекультивации и восстановления.

ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF CONTAMINATED LAND ABSHERON

SUMMARY

The paper analyzes the results of the available data obtained by different researchers on the ecological state of contaminated and degraded lands of Absheron peninsula and recommended methods for remediation and restoration.

ЭМИНОВ Р. А. 1 , ФАЙСАЛ А. АЛИ 2

Email: 1. eminovramiz@mail.ru 2. faissalkhalil5@yahoo.com

A3ACY

Разработка новой методики вычисления зенитной влажной задержки по заданной величине интегрированных показателей водяного пара в атмосфере

Хорошо известно, что между величиной зенитной влажной задержки ZWD и общим количеством водяных паров IWV существует следующая зависимость

$$ZWD = \omega \cdot IWV \,, \tag{1}$$

где

$$\omega = 10^{-6} \left(k_2' + \frac{k_3}{T_m} \right) \cdot R_w, \tag{2}$$

где k_2 и k_3 - постоянные рефрактивности; $k_2'=22$,1 К/гПа; $k_3=370100~{\rm K}^2/{\rm г}$ Па; $R_{\rm w}$ - специфическая газовая постоянная для водяного пара.

При этом, существует формула связи между количеством осаждаемой воды PW и IWV [1]

$$PW = \frac{IWV}{\rho_{LW}},\tag{3}$$

где ρ_{LW} - плотность жидкой воды.

Вкратце напомним существующую методику вычисления коэффициента ω [1].

С учетом выражений (1), (2) и (3) можно получить следующий коэффициент отношения $\frac{ZWD}{PW}$

$$Q = \frac{ZWD}{PW} = 10^{-6} \cdot \rho_{LW} \cdot \frac{R_0}{M_W} \cdot \left[k_2' + \frac{k_3}{T_m} \right] = 0,10200 + \frac{1708,08[K]}{T_M}, \tag{4}$$

где M_w - молярная масса водяного пара R_0 - универсальная газовая постоянная; 8,31434 [Дж·мол⁻¹К⁻¹].

Существующие известные модели для вычисления средней температуры атмосферы, приведены в работе [1].

Согласно [1], Бевис и сотрудники предложили следующую формулу

$$T_m = 70.2[K] + 0.72 \cdot T_0, \tag{5}$$

где T_0 - температура на поверхности, в [K]; T_m - средняя температура атмосферы, в [K].

Как отмечается в работе [1], формула (1) может быть применена для любого региона мира.

Далее, в той же обзорной литературе [1] приводится формула Мендеса и сотрудников

$$T_m = 50.4[K] + 0.789T_0, (6)$$

Отмечается, что формула (4.6) получена путем обработки результатов радиозондовых измерений.

И наконец, в работе [141] также приведена формула Solbriq

$$T_m = 54.7[K] + 0.77T_0.$$
 (7)

Формула (7), как и формула (5) рекомендуется для применения в любом регионе мира.

Таким образом, формулы (1) — (7) составляют основу известной методики вычисления коэффициентов ω или Q, для дальнейшего определения зенитной влажной задержки. Как нам представляется, основным недостатком данной методики является отсутствие возможности дифференцировать значения ω или Q по сезону года, а также по географическим показателям местонахождения станции GPS.

Таким образом, в настоящем разделе ставится задача разработки новой

методики определения ω с возможностью дифференцирования по таким параметрам как сезон годф, средняя высота нахождения станции над уровнем моря H; φ - широта в градусах, т.е. определения функции $\omega = \omega(\varphi, H)$ для данного сезона.

Для достижения выше поставленной цели воспользуемся результатами исследований, приведенных в работе [2]. Согласно работе [2], пространственная переменчивость функции $\omega = \omega(\varphi, H)$ может быть смоделирована в виде следующей функции

$$\omega(\varphi, H) = e x p \left[a + bH + c\varphi^2 \right], \tag{8}$$

где a,b,c - постоянные величины, подлежащие определению методом интерполяционной обработки данных измерений с помощью радиозондов; H высота; φ - географическая широта расположения станции.

Нами предлагается метод определения постоянных величин a,b,c путем сопоставления двух хорошо зарекомендовавших себя моделей (1), (2) и (8).

С учетом равенства оценок ω данных в работах [1] и [2] получим

$$exp[a+bH+c\varphi^{2}]=10^{-6}\left(k_{2}'+\frac{k_{3}}{T_{m}}\right).$$
 (9)

Логарифмируя (9) получим

$$a + bH + c\varphi^2 = l \, n \left[10^{-6} \left(k_2' + \frac{k_3}{T_m} \right) \right]. \tag{10}$$

С учетом выражений (7) и (10) получим

$$a + bH + c\varphi^2 = l n \left[10^{-6} \left(k_2' + \frac{k_3}{54,7 + 0,77 \cdot T_0} \right) \right].$$
 (11)

Для определения постоянных величин a,b,c предлагается составить систему из трех уравнений типа (11) для трех станций находящихся на различных географических широтах φ_i , $i=\overline{1,3}$ и на различных высотах H_i , $i=\overline{1,3}$:

$$a + bH_1 + c\varphi_1^2 = ln \left[10^{-6} \left(k_2' + \frac{k_3}{54,7 + 0,77 \cdot T_{01}} \right) \right], \tag{12}$$

$$a + bH_2 + c\varphi_2^2 = ln \left[10^{-6} \left(k_2' + \frac{k_3}{54,7 + 0,77 \cdot T_{02}} \right) \right], \tag{13}$$

$$a + bH_3 + c\varphi_3^2 = l \, n \left[10^{-6} \left(k_2' + \frac{k_3}{54,7 + 0,77 \cdot T_{03}} \right) \right], \tag{14}$$

где T_{0i} , $i = \overline{1,3}$ - измеренные средние значения температуры воздуха на поверхности земли.

Совместное решение системы уравнений (12) – (14), с учетом значений T_{0i} , $i = \overline{1,3}$, измеренных в зонах нахождения рассматриваемых GPS станций позволяет получить значения постоянных a,b,c.

Для дальнейшего усреднения значений величин a,b,c можно предложить следующий алгоритм вычислений:

- 1. Имеющийся парк приемных станций GPS в исследуемом регионе делится на триады, состоящие из трех станций;
- 2. Для каждой триады вычисляются значения a,b,c путем составления для них системы уравнений (12) (14).
 - 3. Осуществляется усреднение значений a,b,c по формулам:

$$a_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_{i}}{n}; \quad b_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{n} b_{i}}{n}; \quad c_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{n} c_{i}}{n},$$
 (15)

где n- количество исследуемых триад приемных станций GPS.

Следует отметить, что значения величин a,b,c также могут быть определены раздельно по сезонам. Применительно к Египту здесь могут быть полезными результаты экспериментальных измерений, приведенные в [3].

В работе [3] проанализированы результаты измерения среднесезонных и среднегодовых значений температуры воздуха на поверхности. В табл. 1 по-казаны значения максимальной и минимальной величин температуры в различных частях Египта за период 1948 – 2005 гг. Как видно из данных, приведенных в табл. 1 значения средних температур воздуха на поверхности изменяются от сезона к сезону в течение всего периода проведения измерений. Максимальная среднесезонная температура воздуха (33 °C) была наблюдена

в течение летнего сезона в южной части Египта. В то же время, минимальная среднесезонная температура воздуха (11 °C) была наблюдена в северной части Египта в течение зимнего сезона.

Табл. 1. Максимальные и минимальные сезонные среднегодовые значения температур в Египте [1]

Минимальная температура		Максимальная температу-		Температур-
		pa		ный сезон
Местонахожде-	Значе-	Местонахожде-	Значе-	
ние в Египте	ние	ние в Египте	ние	
	(°C)		(°C)	
Северо-Восток	11	Юго-восток	19	Зима
Север	18	Юг	26	Весна
Север	25	Юго-восток	33	Лето
Северо-Восток	20	Юго-восток	28	Осень
Север	20	Юго-восток	28	Среднегодо-
				вой

Таблица 1

Таким образом, предлагаемая методика определения зенитной влажной задержки заключается в следующем:

- 1. Проводятся измерения величины T_0 для исследуемой местности в различных сезонах времени.
- 2. Используя вычисленные значения a_{cp} , b_{cp} и c_{cp} по формуле (15) для рассматриваемого сезона, а также известные значения φ и H определяется вид функции $\omega = \omega(\varphi, H)$

$$\omega(\varphi, H) = e x p \left[a'_{cp} + b'_{cp} \cdot H + c'_{cp} \cdot \varphi^2 \right], \tag{16}$$

где $a_{cp}',\,b_{cp}',\,c_{cp}'$ - сезонные значения $a_{cp},\,b_{cp},\,c_{cp}$ соответственно.

3. Величина зенитной влажной задержки для данного сезона определяется как

$$ZWD = IWV \cdot e \times p \left[a'_{cp} + b'_{cp} \cdot H + c'_{cp} \cdot \varphi^2 \right].$$

Xülasə

Atmosferdə su buxarının inteqrasiya olunmuş göstəricilərinin verilmiş

qiymətlərinə görə zenitli rütubət gecikməsinin hesablanmasının yeni metodikasının işlənilməsi

Misir Ərəb Respublikasının atmosferində su buxarının inteqrasiya olunmuş göstəricilərinin verilmiş qiymətlərinə görə zenitli rütubət gecikməsinin hesablanmasının yeni metodikası işlənilib. Sabit a_{cp} , b_{cp} , c_{cp} kəmiyyətlərin orta qiymətlərinin hesablanması üçün alqoritm təklif olunur. $\omega = \omega(\varphi, H)$ funksiyasının növü müəyyən edilir: $\omega(\varphi, H) = e \, x \, p \, \left[a'_{cp} + b'_{cp} \cdot H + c'_{cp} \cdot \varphi^2 \right]$. Müəyyən fəsil üçün zenitli rütubət gecikməsi qiymətinin yeni hesablanması düsturu verilir:

$$ZWD = IWV \cdot e \times p \left[a_{cp}' + b_{cp}' \cdot H + c_{cp}' \cdot \varphi^2 \right].$$
Литература

- 1. Schuler T., Posfay A., Hein G.W., Biberger R. A global analysis of the mean atmosphere temperature for GPS water vapor estimation
- http://forschung.unibw_moenchen.de/papers/klrocfylnoulmwgprszbiye5c0hae.pdf.
- 2. Jade S., Viliayan M.S.M. GPS-based atmospheric precitable water vapor estimation using meteorological parameters interpolated from NCEP global reanalysis data // Journal of geophysical research. 2008, Vol. 113, D03106, doi:10.1029/2007JD008758
- 3. Hafez Y.Y., Robaa S.M. The relationship between the mean surface air temperature in Egypt and NAO index and ENSO // The Open Atmospheric Journal, 2008, No. 2, pp. 8-17

ИНФОРМАЦИЯ О ВОСЬМОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ГЕОРИСК-2012» (Россия, г.Москва, 18-19 октября)

18-19 октября 2012 года в г. Москва проводилась традиционная Восьмая Международная конференция «ГЕОРИС-2012». Конференция организована Российской Академией Наук (Институт геоэкологии им. Е.М.Сергеева РАН и Научный совет РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии) совместно с Министерством Чрезвычайных Ситуаций Российской Федерации (Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям, Федеральный центр).

Главная тема конференции «Проблема снижения природных опасностей и рисков».

Оргкомитет конференции представлен из ведущих ученых и специалистов Российской Федерации в области исследования природных рисков и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: вице-президента РАН, академика Н.П.Лаверова (председатель); председателя Научного Совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии, академика В.И.Осипова (зам.председателя); заместителя начальника ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС РФ С.А.Качанова (заместитель председателя); профессоров В.Р.Болова (ВЦМП МЧС РФ), А.С.Викторова (ИГЭ РАН), Я.Д.Вишнякова (ГУУ), В.С.Круподерова (ВСЕГИНГЕО), В.В.Лесных (Газпром-ВНИИГАЗ), Н.А.Махутова (ИМАШ РАН), И.А.Парабучева (ОАО «Гидропроект»), Б.Н. Порфирьева (ИЭ РАН), М.И.Фалеева (ЦСИ ГЗ МЧС РФ) и М.Г. Мавляновой (ИГЭ РАН).

Предложенная тема получила широкий отклик среди специалистов в области изучения природных опасностей и рисков. В оргкомитет конференции поступило 122 доклада из России, Азербайджана, Белоруссии, Германии, Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Туркмении, Украины и Узбекистана.

Доклады были распределены по 6 секциям:

- 1. Методы изучения, прогноз и картирование опасных природных и техноприродных процессов.
- 2. Оценка уязвимости и ущербов от развития опасных природных процессов.
 - 3. Теория и практика количественной оценки природных рисков.
 - 4. Регулирование рисков в нормативных документах.
 - 5. Управление природными рисками.
 - 6. Оценка экологического риска для здоровья людей.

Конференция проводилась при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

18 октября 2012 г. на открытии конференции выступил вице-президент РАН академик Н.П.Лаверов, который приветствовал участников конференции, отметил важность вопросов, рассматриваемых на конференции и пожелал успешной работы участникам конференции.

Далее был заслушан доклад Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий В.А.Пучкова на тему: «Катастрофы и устойчивое развитие в условиях глобализации».

С пленарным докладом на тему: «Природные опасности: мониторинг и оповещение» выступил академик В.И.Осипов.

Среди секционных докладов большой интерес вызвали следующие:

По первой секции:

1) В.С.Круподеров, Б.М.Крестин, И.В.Мальнева, Н.К.Кононова и О.И.Барышева (ВСЕГИНГЕО и Институту Географии РАН, г. Москва) «Про-

гнозирование опасных экзогенных геологических процессов в районе строительства олимпийских объектов»;

- 2) А.Р.Медеу, В.П.Благовещенский, Т.Л.Киренская и С.У.Ранова (Институт географии Министерства образования и науки Республики Казахстан, г.Алматы, Казахстан) «Карта природных опасностей в Атласе ЧС Республики Казахстан»;
- 3) Б.Д.Молдобеков, Ш.Э.Усупаев (Центрально-Азиатский институт прикладных исследований Земли, г.Бишкек, Кыргызстан) «Мониторинг окружающей среды и снижение георисков в регионе Центральной Азии».

По второй секции:

- 1) В.В.Толмачев, Р.Б.Давыдько, М.М.Уткин и С.А.Махнатов (ОАО «Противокарстовая и береговая защита», г.Дзержинск, Россия) «Анализ причин аварий сооружений и ущербов в карстовых районах»;
- 2) Г.Л.Кофф, И.В.Чеснокова и О.В.Борсукова (Институт водных проблем РАН, г.Москва) «Оценка прибрежных зон провинций Венето и Фриули-Венеция-Джулия (Италия) для анализа деформаций исторических зданий»;
- 3) А.Л.Багмет, В.И.Осика и А.Б.Костин (Институт Физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН, г.Москва) «Влияние внешних периодических воздействий на строительные сооружения»;
- 4) С.И.Маций, Н.Н.Любарский и Е.В.Безуглова (ООО "НТЦ ГеоПроект", г.Краснодар, Россия) «Оценка оползневого риска на автомобильных дорогах Краснодарского края»;
- 5) Г.М.Нигметов и О.М.Салтыкова (Всероссийский научноисследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС РФ, г.Москва) «Прогнозирование последствий разрушительных землетрясений с учетом многократного воздействия сейсмической нагрузки»;
- 6) А.И.Казеев и Г.М. Постоев (Институт геоэкологии им. Е.М.Сергеева РАН, г.Москва) «Оценка возможности и масштаба проявления катастрофической фазы развития оползневого процесса на оползневых участках в долине р.Москва.»

По третьей секции:

- 1) В.И.Ларионов, С.П.Сущев, Н.И. Фролова и Н.С.Малеева (Институт геоэкологии им.Е.М.Сергеева РАН, МГТУ им.Н.Э.Баумана, г.Москва) «Количественная оценка природных рисков с применением ГИС-технологий»;
- 2) С.Г.Миронюк (ООО «ПитерГаз», г.Санкт-Петербург) «Приповерхностные скопления газа в осадочной толще шельфа как фактор риска для морских сооружений»;
- 3) С.А.Тягунов, С.Ворогушин, С.Паролаи, К.Флеминг и Й.Шау (Немецкий Центр Наук о Земле им.Гельмгольца, Потсдам, Германия) «Природные мультириски: проблемы и методы комплексной оценки»;
- 4) Ф.Х.Каримов (Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН Республики Таджикстан, г.Душанбе, Таджикстан) «К оценкам массопереноса при сходе оползней»;

- 5) В.А.Елохин и Ю.В.Нарышкин (Уральский государственный горный университет г.Екатеринбург, Россия) «Риски, обусловленные геодинамической активностью территории Уральского региона»;
- 6) О.Г.Попова, А.Д.Жигалин и Ф.О.Аракелян (Институт геоэкологии им.Е.М.Сергеева РАН, г.Москва) «Оценка напряженного состояния среды при проектировании жизненно-важных объектов строительства с помощью сейсмического мониторинга от естественных источников».

По четвертой секции:

- 1) М.А.Клячко (Научно-технический центр по сейсмостойкому строительству и инженерной защите от стихийных бедствий, Минрегион РФ, г.Санкт-Петербург) «Шкала бедствий и критерии устойчивой безопасности»;
- 2) Б.Т.Кочкин (Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, г.Москва) «Проблемы оценки риска при геологической изоляции долгоживущих радиоактивных отходов»;
- 3) А.Д.Потапов и П.Ю.Дьяконов (Московский государственный строительный университет г.Москва) «Риск и безопасность грунтовых плотин при сейсмических воздействиях»;
- 4) С.А.Гаврилова (НИЛ снежных лавин и селей географического факультета МГУ им.М.В.Ломоносова, г.Москва) «Дифференциация критериев опасности гидрометеорологических явления холодного периода»;
- 5) Г.Г.Стрижельчик (Украинский государственный головной научноисследовательский и производственный институт инженерно-технических и экологических изысканий, г.Харьков, Украина) «Особенности прогнозирования и оценки риска развития опасных процессов при изысканиях для строительства».

По пятой секции:

- 1) Ю.Г.Баринов (Представительство в РФ Geobrugg A/G Geohazard Solutions, г.Москва) «Оценка риска и выбор мероприятий по защите от камнепадов»;
- 2) И.А.Торгоев, Ю.Г.Алешин и И.Т.Айтматов (Институт геомеханики и освоения недр АН Кыргызской Республики, г.Бишкек, Кыргызстан) «Оценка риска и прогноз развития гляциальных процессов на высокогорном руднике Кумтор»;
- 3) С.У.Ранова (Институту географии Министерства образования и науки Республики Кзахстан, г.Алматы, Казахстан) «Обеспечение безопасности жизнедеятельности на территориях, подверженных воздействию оползней»;
- 4) Л.С.Банщикова и Н.В.Волкова (Государственный гидрологический институт, г.Санкт -Петербург); "Мониторинг и оценка ущерба заторных наводнений";
- 5) А.А.Козырев, В.И.Панин, Ю.В.Федотова, И.Э.Семенова и О.Г.Журавлева (Горный институт Кольского научного центра РАН, г.Апатиты Мурманской обл., Россия) «Управление геодинамическими рисками в горнотехнических системах»;

6) А.А.Музалевский и Л.В.Карлин (Российский государственный гидрометеорологический университет, г.Санкт-Петербург) «Принципы построения и организационная структура схемы управления природными рисками».

По шестой секции:

- 1) А.П.Белусова (Институт водных проблем РАН, г.Москва) «Оценка опасности загрязнения окружающей среды и подземных вод»;
- 2) В.А.Верхозина и Е.В.Верхозина (Институт Земной Коры Сибирского отделения РАН, г.Иркутск, Россия) «Экологические риски в бассейне озера Байкал»;
- 3) А.Ю.Опекунов (Санкт-Петербургский Государственный Университет, г.Санкт-Петербург) «Снижение риска химического загрязнения морской среды на основе морфолитодинамического анализа устойчивости акваторий»;
- 4) В.Н.Морозов, И.Ю.Колесников, А.И.Каган, В.Н.Татаринов и Т.А.Татаринова (Геофизический Центр РАН, г.Москва) «Оценка риска тектонической деструкции при захоронении радиоактивных отходов в геологических формациях»;
- 5) А.П.Хаустов и М.М.Редина (Российский университет дружбы народов, г. Москва) «Проблемы оценки рисков загрязнения геологической среды нефтепродуктами».

Азербайджанская Республика на конференции была представлена 4 докладами:

- 1) Ф.Г.Габибов (Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет, г.Баку) «Индивидуальные риски в сложных геотехнических и инженерно-геоэкологических объектах»;
- 2) Ф.А.Кадыров, Г.Р.Бабаев, А.Г.Гадиров, Р.Р.Сафаров и А.Ш.Мухтаров (Институту геологии НАН Азербайджана) «Микросейсмическое районирование города Баку по данным микротреморных измерений»;
- 3) Р.А.Керамова (Республиканский Центр Сеймологической Службы НАН Азербайджана) «Экспресс-методы оперативной оценки сейсмической обстановки по сейсмогеохимическим полям флюидов в реальном режиме времени»;
- 4) Ч.С.Алиев, А.Р.Алиева и Ф.Ф.Велиева (Институт Геологии НАН Азербайджана) «Оценка уровня радоновой радиации в Азербайджане и изучение его влияния на здоровье человека».
- 19 октября 2012 года работа Международной конференции была завершена. Труды конференции были опубликованы в двух томах.

Академик МНАЭП

Ф.Г.Габибов

UOT 628.543

Nazik laylı qurğuların işlənilməsinin qısa təhlili

Durulducu qurğuların effektiv işləməsi qarşılıqlı və kompleks şəkildə baxılması tələb olan bir sıra faktorlarla təyin olunur. Bunlara daxildir: çirkli suların tərkibi və xüsusiyyətləri, qurğunun növü və onun hidravliki parametrləri, istismar texnoloji rejimi daxildir. Asılı maddələri durulducularda çökdürülməsi, çirkli suların duruldulmasının intensivləşməsi, o cümlədən onların hesablanmasını və konstruksiyasının tədqiqi üçün nəzəri əsaslandırılmasına dair alimlər tərəfindən təkliflər verilib. Onların arasında M.A.Vəlikanov, A.İ.Jukov, S.V.Yakovlev, Q.A.Vasilyev və s. alimlərini qeyd etmək lazımdır. Bir neçə konstruktiv tədbirlərdən əlverişli hidravliki şəraiti yaradan və öz real praktiki dəyəri ilə seçilən 2 işləməni xüsusi qeyd etmək lazımdır. Bunlardan biri J.V. Skirdov tərəfindən təklif edilmiş hərəkət edən su paylayıcısıdır ki, radial durulducularda mayenin axın cərəyanlığını azaldır, ikincisi isə Skirdov N.V. və Ponamarev V.Q. tərəfindən təklif edilmiş horizontal durulducu üçün proporsional su paylayıcı qurğusudur.

Bir çox tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, ən perspektiv üsulla suların duruldulması nazik laylarda həyata keçirilir. Bu prinsipin tətbiqi qurğunun işlənməsinə mənfi təsir edən bir neçə faktorların aradan götürməsinə imkan verir. Duruldulmanın hündürlüyünü azaldılması, müxtəlif sıxlıqlı fazaların ayırma müddətini, axının turbulyent qarışığını, həcmini və qurğuların sahəsini azaldır və bununla da çirkli suların təmizlənmə effektivliyinin artırılmasına imkan yaradır.

Nazik laylı duruldulma prinsipindən istifadə olunması hələ 1934-37-ci illərdə J.F.Dobryakovun və V.A. Radzigin tərəfindən təklif edilmişdir. Lakin nazik laylı duruldulmanın praktiki istifadəsi daha sonralar sınaqdan keçirilmişdir. 1950-ci ildən başlayaraq "Şell" firması Amerika neft institutu ilə əməkdaşlıq nəticəsində bir sıra elmi tədqiqat işləri apararaq paralel maili təbəqə ilə təchiz edilmiş bir neçə durulducunun konstruksiyasını təklif etmişdir. Mövcud horizontal tipli nefttutanları paralel lövhələr paketləri ilə təchiz etmək iqtisadi cəhətdən daha səmərəlidir və mümkündür. Qəbul olunmuş və çöküntünün hərəkət istiqamətinə nəzərən suların nazik laylı durulduculari üç növə ayrılır. Çarpaz axınlı sxemdə ayrılmış çöküntü işçi su axınına nisbətən perpendikulyar hərəkət edir. Əks axınlı sxemdə ayrılmış çöküntünün hərəkəti işçi suyun hərəkətinə əks istiqamətlə yönəldilir. Düz axınlı sxemdə çöküntünün və su axınların hərəkətləri üst-üstə düşür. Qurğularda əsl işçi su axınının hərəkəti klassifikasiyasına görə nazik laylı qurğular 2 prinsipial qrupa ayrılır: – horizontal su hərəkəti ilə maili yuxarı və ya aşağı su hərəkətli.

Hal-hazırda bəzi müəssisələrdə nazik laylı qurğulardan müxtəlif tərkibli çirkli suların təmizlənməsindən istifadə olunur. Məsələn EBARA CORPORATİON şirkəti əlvan metal zavodunun çirkli sularını kompakt nazik laylı qurğuda təmizləyir. Maşınqayırma müəssisəsinin

çirkli sularını təmizləmək üçün FACET İNTERNATİONAL Şirkəti nazik laylıçuxurlu durulducuları təklif edir. Başqa nazik laylıqurğunu ELGA BERKEFELD şirkəti təklif edir. 2002-ci ildə respublikamızda neft tərkibli torpaqların təmizlənməsi üçün nazik laylı qurğu təklif olunub. Oxşar konstruksiyalı qurğular bir çox inkişaf etmiş ölkələrdə istifadə olunur. Ancaq qeyd etmək lazımdır ki, qurğunun səmərəliyini artırmaq məqsədi ilə lövhələrin layarası məsafələri kiçik qəbul olunub. Tərkibi yüksək mexaniki qarışıqlı çirkli suların (neft mədən çirkli suları) belə nazik layda duruldulması mümkün deyil, çünki layarası məkanlar qısa bir vaxtda lilləşəcəkdir ki, bu da öz növbəsində duruldulma prosesini pozacaq və nəticədə qurğunu sıradan çıxardacaq.

Nazik laylı qurğular, bütün durulducular kimi işçi həcmlərdən, supaylayıcı hissədən, sudan ayrılan çirklənmələrin yığma həcmindən və su yığan avadanlıqdan ibarətdir. Qeyd edək ki, nazik laylı duruldulma prosesi nəticəsində çirklənmə fraksiyalarının xüsusi çəkisi sudan az olduğundan lövhələrin altında, ağır çirklənmələr isə - lövhələrin üstündə toplaşır. Lövhələrdə yığılmış çirkləndiricinin toplanma yerlərinə nəqli üçün onlara müəyyən maillik verilir. Göstərilən qurğuların tədqiqatına, konstruksiyaların seçilməsinə və onların istismarına həsr olunmuş təhlillər göstərir ki, nazik laylı duruldulma prosesinin və onun təşkilinin sadəliyinə baxmayaraq, məlum konstruksiyalı qurğularda istənilən üstünlükləri əldə etmək mümkün olmur. Bizim ölkədə və demək olar kı, xaricdə asılı maddələrin nazik layda sudan ayrılmasının praktiki təcrübələri nəticəsində müyyən edilmişdir ki, nazik laylı qurğularda mövcud durulduculara xas olan çatışmazlıqlar da müşahidə olunur. Bunlara ilk növbədə: qurğunun canlı en kəsiyi üzrə supaylamanın müntəzəm və bərabər paylanmasının mürəkkəbliyini, ayrılmış çöküntülərin lövhələrlə nəql edilməsi və nəticədə çirkli suların etibarlı təmizlənməsinin təminatını aid etmək lazımdır. Laylı qurğularda ayırma prosesinin ən ciddi çatışmamazlığı dövrəvari lövhə arası məkanlarda suyun qeyri-müntəzəm paylanmasıdır.

Axının maili hərəkətinin təmin olunduğu nazik laylı qurğular istehsalatda ən geniş yayılmış hesab olunurlar. Bu isə onunla izah olunur ki, maili durulducularda horizontal durulduculardan fərqli olaraq axının hərəkəti zamanı sulardan ayrılmış çöküntülərin kənarlaşdırılması xeyli asanlaşır. Bundan başqa bir neçə müəlliflər tərəfindən qeyd olunub ki, suyu maili hərəkət edən durulducular, horizontal durulducularla müqayisədə həm səmərəlidir həm də az yer tutur. Hal-hazırda ABŞ-da, İngiltərədə, Fransada, Almaniyada, Yaponiyada, İsveçdə, Hollandiyada və bir sıra yüksək inkişaf etmiş ölkələrdə müxtəlif tərkibli çirkli suların təmizlənməsi üçün belə konstruksiyaya malik durulduculardan istifadə olunur. Lakin qəbul edilmiş supaylama üsulları bu cür konstruksiyalı qurğularda hidravlikanın qanunları ilə uzlaşmadığına görə, nazik laylı qurğularda suyun maili hərəkəti, qurğunun tam işçi həcminin istifadəsini təmin etmir. Nazik laylı durulducu qurğularda bir neçə çətinliklərlə mövcuddur

ki bu da əsasən suyun müntəzəm layarası məkanlarda paylanması və bu məkanların lilləşməsindən ibarətdir . Son 10 il ərzində bizim ölkədə nazik laylı qurğuların təkmilləşdirilməsinə dair hərtərəfli tədqiqatların aparılmasına baxmayaraq qurğuların geniş istifadə olunmasına hələ də nail olunmayıb. Bu işlərin tədqiqatlar nəticələrindən məlum olmuşdur ki, belə qurğuları tətbiq edərkən, çirkli suların xüsusiyyətlərini və çirklənmələrinin xassələrini nəzərə almaq lazımdır. Tərkibi yüksək mexaniki garısıqları ilə fərqlənən, neft-mədən çirkli sularının təmizlənməsi üçün nazik laylı qurğulardan istifadəsi zamanı paralel lövhələrin lilləşdirilməsinin qarşısını almaq üçün lazımı tədbirlər görülməlidir. Müqayisə üçün Kiris neftayırma zavodunun horizontal nefttutanları paralel lövhələr paketləri ilə təchiz olunmuşlar. Məlumdur ki, zavodda əmələ gələn çirkli sularda ağır asılı maddələrin miqdarı, mədən çirkli suları ilə müqayisədə qat-qat aşağıdır. Altı aylıq fasiləsiz istismardan sonra məlum olmuşdur ki, maili lövhələr üzərində yığılmış çöküntülər, suların təmizləmə prosesinə mane olmur və təmizlənən sularda neftin miqdarı artmır. Çöküntülərin özlərini müxtəlif şəkildə aparması bir daha təsdiq edir ki, nazik laylı qurğuların parametrlərinin və texnoloji iş rejiminin seçilməsində çirkləndiricilərin tərkibini və təbiətini nəzərə almaq lazımdır. Lövhələrarası boşluqların həcmi, paralel lövhələrin maillik bucağı və uzunluğu, suyun istigaməti və hərəkət sürəti, hətta lövhələrin materialları kimi hesabı parametrləri, müvafiq çirkli suyun çöküntülərinin xarakteristikası reglamentləşdirilməlidir. Məsələnin həlli üçün konstruktiv cəhdlər də göstərilib. Neft-mədən çirkli sularının nazik laylı durulducuda çökməsi zamanı onun lövhələrində əmələ gələn çöküntü plastik-özülü xassələri digər təsərrüfat qurğularında yaranan çöküntülərin xassələrindən kəskin sürətdə fərqlənir. Neft-mədən çirkli sularının çöküntüləri mürəkkəb, çox komponentli və polidispers sistemdir. Onların tərkibi kvars, gil hissəcikləri, müxtəlif minerallar, neft, duzlaşmaları, parafin, seresin və bir sıra başqa elementlərdən ibarətdir. Bu az hərəkətli sistem başlıca olaraq, onun reoloji xassələrindən asılıdır. Cöküntülərin təbiətinin təyini və onların maili lövhələrdə hərəkəti hal-hazırda çox az tədqiq olunan sahələrdəndir. Nazik laylı durulducuda neft-mədən çirkli sularının təmizlənməsinin mühüm praktiki əhəmiyyət kəsb edən işçi durulducunun artırılması, həcmlərin ayrılan çöküntülərin lilləşməsi məsələlərinin öyrənilməsinə daha ciddi yanaşmaq lazımdır.

Nazik laylı duruldulma prinsipinin perespektivliyi onun geniş sahələrdə, xüsusəndə gillərin, lopavari çöküntülərin, lil qarışıqların çökdürülməsində istifadəsinə gətirib çıxarır. Bu halda qurğunun konstruktiv parametrlərinin seçilməsinə ehtiyatla yanaşmaq lazımdır. Paralel lövhələrə çökən və az sıxlığı olan strukturların tutduğu həcm nəzərə alınmalıdır, əks halda lövhələrarası boşluqların ixtisarı qurğuda hidravlik rejimin pozulmasına səbəb ola bilər və yaxud da təmizlənmiş sularla çöküntülər də aparıla bilər. Hər iki hal qurğunun səmərəliliyi kəskin azaldır. Neft hissəciyinin maili lövhə arasında hərəkəti məsələsinə də baxılıb. Lakin burada ayrı-

ayrı neft hissəciklərinin hərəkəti göstərib ki, maili lövhə altında əmələ gələn neft qatının axının mövcudluğu tədqiq olunmayıb.

Nazik laylı qurğuların lövhə materialının ümumi səthi aktiv korroziya mühiti ilə təmasda olur. Neft quyu məhsulunun korroziya aktivliyinin artması lay sularında bu və ya digər ionların olması ilə əlaqədardır. Korroziyanın ən qorxulu agentləri kimi kükürdlü hidrogen, oksigen sulfat bərpa edici bakteriyaları qeyd etmək olar. Ona görə də lövhələr üçün elə material seçilməlidir ki, bu materialın səthi korroziya dağıntısına qarşı lazımı qədər davamlı olsun. Əks halda aqressiv mühitlərdə lövhələrə çökmüş az hərəkətli sisteminin sürüşməsi çətinləşəcək, lövhələrarası boşluqlar lilləşəcək və nəticədə nazik laylı duruldulma prosesi pozulacaq. Çoxlu miqdarda sıradan çıxmış lövhələrin tez-tez dəyişdirilməsi qurğunun istismar xərclərinin artmasına səbəb olacaq. Bunu aradan götürmək üçün bir çox müəlliflər lövhələrin korroziyaya davamlı materiallardan hazırlanmasını təklif edirlər: viniplastdan, korroziyaya uğramayan poladdan poliefir şüşədən, epoksid qatran ilə örtülmüş metaldan, plassmastdan, armirlənmiş şüşə lifdən. Bu günə kimi neftli suların agressiv mühitinin lövhə materiallarına və onların səthinin kələkötürlüyünə olan təsiri tədqiq edilməyib. Yuxarıda təqdim olunan təhlillər göstərir ki, neftmədən çirkli sularının nazik layda səmərə ilə duruldulmasının praktiki sürətdə həyata keçirilməsi və nazik laylı qurğuların səmərəli konstruksiyaların işlənib hazırlanması üçün bir sıra geniş tədqiqat isləri aparılmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

- 1. Шафи-заде И.Г., Абилов Ф. А., Беленький Р.Б. Интенсификация и контроль процессов очистки нефтесодержащих сточных вод промышленных предприятий Баку, 1990, с. 12-19.
- Kərimov A.K. Neft-mədən lay sularını durulducunun lövhə materiallarının fizikimexaniki xassələrini təsirinin tədqiqi // Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası, Azərbaycan Ali Texniki Məktəblərin xəbərləri, Bakı, 2008, №6 (58), s.13-17.
- 3. Mirzəyeva G.S., Kəngərli A.C. İstehsalat çirkli sularının nazik laylı nefttutanlarda ağır və yüngül fazalardan təmizlənməsinin nəzəri tədqiqi. Ekologiya və su təssərüfatı elmi-texniki istehsalat jurnalı, 2004, N 1,s.91-94.
- 4. Керимов А.К. Гидравлика тонкослойного отстойника. // СИСТЕМНИЇ ТЕХНОЛОГІЇ, Украини, Днипропетровськ 2008. 5(58), с. 57-61.

А.К. Керимов

Краткий анализ развития тонких слоистых структур

Резюме

В статье рассматривается вопросы модернизации остаивания в тонкослойном отстойнике. В результате анализов выявлены недостатки устранением которых может быт обеспечено еффективное остаивание. Предлежоны переспективные методы улучщения процесса остаивания.

На основании сравнений горизонтальных и вертикальных отстойников, выявлено премумушества первых.

A.K. Kerimov

A brief analysis of the development of thin-layered structures

Summary

In article it is considered questions of modernization of an ostaivaniye in a thin layer settler. As a result of analyses shortcomings by which elimination are revealed the life can the effective ostaivaniye is provided. Predlezhona perespektivny methods of improvement of process of an ostaivaniye.

On the basis of comparisons of horizontal and vertical settlers, it is revealed premumushestvo of the first.

N.T.SƏFƏROVA, V.V.MƏMMƏDOV

Milli Aerokosmik Agentliyi, Ekologiya İnstitutu

ABŞERON YARIMADASININ EKOLOJI VƏZIYYƏTI

Dərc olunan məqalədə Abşeron yarımadasının ekoloji vəziyyətindən bəhs edilir. Həmçinin burada ekoloji vəziyyətin yaxşılaşması üçün həlli yolları göstərilir.

Bəşəriyyət XXI əsrin əvvəlini yaşamaqdadır. Bu gün dünyanın qarşılaşdığı qlobal problemlərdən biri ekoloji problemdir. Ekoloji vəziyyətin pisləşməsi aktual problem olaraq qalır. Uzun illərdən bəri neft-kimya sənayesi, neftçıxarma və b. sahələr insanların xəstəliyinə gətirib çıxarmışdır. Hava, su hövzələri, torpaq sahələri çirklənmiş, ölkənin flora və faunasının vəziyyəti əsaslı surətdə pisləsmis, ölkə əhalisinin sağlamlığı ciddi təhlükə altında qalmışdır.

Respublikamızın qarşısında duran ekoloji böhranın aradan qaldırılması ilə əlaqədar alimlər, ekoloqlar tədqiqatlar aparırlar. Ətraf mühitin qorunması və təbii ehtiyatların istifadəsi sahəsində dövlətimiz, bütün ölkə ən əvvəl ekoloji vəziyyəti pis olan regionların ekoloji vəziyyətinin daha da pisləşməsinin qarşısını alırlar. Bunun üçün ekoloji sistemlərin qorunmasının və bərpasının iqtisadi və hüquqi mexanizmlərinin işlənməsinə, elmi-texniki fundamentin yaradılmasına xüsusi diqqəti yönəltməkdədir.

Dövlətimizin ekoloqları asağıdakı variantlardan istifadə etməyə öz güclərini yönəltmişlər:

- 1. Dünyanın bu sahədə qabaqcıl ölkələrinin təcrübəsindən istifadə etmək;
- 2. Beynəlxalq əlaqələri genişləndirmək və Abşeron yarımadasında yaranmış ekoloji problemi aradan qaldırmaq üçün tədbirlər həyata keçirmək;
- 3. Mövcud elmi potensialın gücündən istifadə etmək.

Еколоэийа вя су тясяррцфаты ъурналы №3, ийун 2013

Neftçıxarma, neft emalı ölkəsi, geniş sənaye strukturu, ağır ekolji durum nəzərə alınıb son 10 ildə elmi tədqiqatçılar, ekoloji müəssisələr tərəfindən gücləndirilmişdir.

Antropogen maddələrin kimyəvi metabolizminin, onların atmosferdə, hidrosferdə, torpaqda paylanmasının tədqiqi ilə alimlər məşğul olurlar.

Kimyəvi monitorinq, analitik sistemlər, əməliyyatlar avtomatlaşdırılır.

Yüksək effektli fiziki, kimyəvi, bioloji metodlarda, mikro və ultramikroobyektlərin analizi və kompyuter texnikasının imkanlarından istifadə edə bilən kadrların hazırlanması sahəsində tədqiqatlar və əməli işlər aparılır.

Azərbaycanda yerləşən neft şirkətləri ilə sıx əlaqələr yaradılmalı, tədqiqat və analiz sahələrində birgə əməkdaşlıq genişlənməlidir. Elmi-praktiki işlərin, yerli kadrların gücü ilə aparılmasına diqqət yetirilməlidir.

Kadrların hazırlanması prosesində, ekoloji məsələlərin həllində yüksək nailiyyətləri olan Avropa Birliyi ölkələrinin müəllim-tədqiqatçı korpusundan istifadə etməli, Avropa və beynəlxalq standartlar əsas götürülməlidir. Neft şirkətləri birləşmələrinə daxil olan Qərb strukturları ətraf mühitin qorunması sahəsində işləyən beynəlxalq təşkilatlarla əlaqələr gücləndirilir. Avropa standartları səviyyəsində analitik laboratoriyalar təşkil edilir və bu laboratoriyalar ekoloji məsələlərin, neft və neft-kimya, neft emalı ilə əlaqədar məsələlərin həllinə istiqamət verir, regionun ekoloji xəritəsinin yaradılmasında onların rolu əsas götürülür.

Ekoloji təhsil problemi dünyanın bir çox ölkələrinin təhsil sistemində lazımı səviyyədə həll edilir. Müstəqil respublikamızda da ekoloji təhsilin problemləri həll edilir. Ən vacib şərtlərdən biri ekoloji təhsili ümumxalq mədəniyyətimizin ayrılmaz bir komponentinə çevirməkdir. Orta məktəbin yuxarı sinif şagirdləri üçün " Ekologiyanın əsasları ", " Ümumxalq biologiyaya ekologiyadan əlavələr " (Babayev, Mustfayev, 1992) dərsliyi yazılmış və bu dərsliklərdə ekologiya elminin tədqiqat üsullarını , ekoloji faktorları, insanın ekoloji faktor kimi rolu geniş verilmişdir.

Ali məktəblərdə ekologiya üzrə kadr hazırlığı daha yüksək səviyyədə aparılır. Ekologiya bir ixtisas fənni kimi tədris olunur, mütəxəssislər hazırlanır, " Ekologiyanın əsasları " fənni proqramının tərkib hissəsi kimi tədris olunur.

Konkret bir ixtisas verən kafedrada mövcud proqramı saxlamaq şərtilə, xüsusi seçmə kursların əksər hissəsinə ekoloji kursları daxil etməklə, iki ixtisas vermək olar. Məsələn: ekoloq-bioloq, ekoloq-kimyaçı, ekoloq-geoloq, ekoloq-coğrafiyaçı, ekoloq-mühəndis, ekoloq-menecer, ekoloq-politoloq. Bunun üçün bitkilərin ekologiyası, torpağın ekologiyası, atmosferin ekologiyası, heyvanların ekologiyası, fəsillərin ekologiyası, insanın ekologiyası kimi kurslar mənimsənilir. Ümid edirik ki, ekoloji biliklər insanın mədəniyyətinin və dünyagörüşünün ayrılmaz bir hissəsi olacaq. Bu isə cəmiyyətin, xalqın və ölkənin sağlam həyatı deməkdir.

Son illərdə müstəqil Azərbaycan dövləti milli iqtisadiyyatı qurmaq və iqtisadi islahatlarla bağlı cəsarətli addımlar atır.

İqtisadiyyatın yüksəlişi kənd təsərrüfatının, sənayenin, nəqliyyatın inkişafı ilə müşahidə olunur. Bu isə hava və su hövzələrinə atılan zərərli maddələrin, ətraf mühitdə yerləşdirilən bərk tullantıların artmasına səbəb olur. İqtisadi yüksəlişlə ekoloji tarazlığın təmin edilməsinin düzgün qiymətləndirilməsi müasir elmin ən aktual vəzifələrindən biridir.

Ətraf mühitə vurulan ziyanı azaltmaq və müəyyən qədər ekoloji tarazlığa nail olmaq üçün asağıdakı tədbirlər görülür:

- 1. Atmosferə atılan tullantılara görə miqdar nisbətən azaldılıb, regionun çirklənmə sahəsi hesablanıb, region üzrə iqtisadi ziyan hesablanır.
- 2. Torpaq ehtiyatlarından istifadə etməklə tullantıların yerləşdirilməsi nəzərə alınır.
- 3. Tullantıların assimlyasiya həcmində yerləşdirilməsi.
- 4. Tullantıların assimlyasiya həcmindən artıq yerləşdiriliməsi.

Bununla nisbətən ekoloji tarazlığı saxlamaq mümkündür.

Otraf mühit haqqında yeni biliklər, yeni texnologiyalar, yeni davranış normaları lazımdır. Ekoloji durumla təkcə gerçəkliyin məlum olmayan cəhətlərini izah etməklə kifayətlənmir, həm də fəaliyyətinə münasibətdə istiqamətləndirici funksiyanı yerinə yetirir.

Еколоэийа вя су тясяррцфаты ъурналы №3, ийун 2013

2012-ci ildə 9-cu Xəzərneftqazyataq elmi-təcrübi konfrans olmuşdur. 1992-ci ildə isə ilk konfrans Akademik Azad Xəlil oğlu Mirzəcanzadənin təşəbbüsü ilə keçirilmişdir. Konfransın əhəmiyyəti ekoloji riskin azalması, yəni neft ehtiyatlarının çıxarılmasına və Xəzər, eləcə də torpaq sahələrinin çirklənməsinin qismən də olsa qarşısının alınması tədbirlərinin planlı şəkildə həyata keçirməkdən ibarət idi.

Xəzər dənizinin, eləcə də torpaq sahələrinin çirklənməsinin qismən də olsa qarşısının alınması üçün dövlət orqanları tərəfindən qabaqlayıcı tədbirlər həyata keçirilir. Ekoloji riskin azalması, neft ehtiyatlarının çıxarılması zamanı çirklənmədən ətraf mühiti qorumaq üçün də müvafiq tədbirlər həyata keçirilir.

Ədəbiyyat

- 1. Кафаров И. Основы химической технологии. Науки. М. 1978. г.
- 2. Экономика окружающей среды и природных ресурсов. Москва. 2003.г.
- 3. Мамедов Р.Г. Водообеспечение Апшерона. Стратегия управления. 1999.г.
- 4. Мамедов Р.Г. Экологический фактор в моделях социального экологического развития республике.Б. 1998.г.

Н.Т.Сафарова,В.В.Мамедов

Национальное Аэрокосмическое Агентство, Институт Экологии

Экологическая обстановка Абшеронского полуострова

В представленной статье описана экологическая обстановка Апшеронского полуострова. На ряду с этим указаны пути по улучшению экологической обстановки.

N.T.Safarova, V.V. Mammadova

National Aerokosmireskoe Agency, Institute of Ekology

Ecological situation of the Absheron

The articles described the ekological situation Absheron peniusula. Along with this are the way to the improve the euvirawvental situation.

Rəy

Təqdim olunan məqalədə Abşeron yarımadasının ekoloji vəziyyətinin hansı şəraitdə olmasından bəhs edilir. Respublikada ekoloji böhran qaçırılmaz dərəcədədir. Ekoloji vəziyyətin nisbətən yaxşılaşması üçün dövlət təşkilatları tərəfindən tədbirlər görülür. Bu baxımdan məqalədə baxılan məsələ aktualdır.

Məqalədə ətraf mühitə vurulan ziyanı azaltmaq və müəyyən qədər ekoloji tarazlığa nail olmaq yolları göstərilir.

Hesab edirəm ki, məqalə çapa təqdim oluna bilər.

T.e.n. dosent: Səlimov E.A.

Улк 539.3

С.А.ТАГИЕВА

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ НЕОДНОРОДНЫХ ДВУХ-СЛОЙНЫХ СТЕРЖНЕЙ В УПРУГОЙ СРЕДЕ

В статье приводится расчет устойчивости и сейсмостойкости неоднородных двухслойных стержней в упругой среде под действием периодических продольных сил.

Для упругого основания принимается модель Винклера и предполагается, что гипотеза плоских сечений справедлива для всей толщины элемента стержня. В общем виде получено уравнение динамической устойчивости рассматриваемого стержня и определена область динамической неустойчивости.

При моделировании задачи считается, что после удаления основных сейсмических воздействий от конструкции, двухслойный стержень, который находится в упругой среде, подвергается действию периодических продольных сил.

Рассмотрим задачу о динамической устойчивости двухслойного прямолинейного стержня на упругом основании под действием периодических продольных сил. Координатная система выбрана следующим образом: оси ОУ и ОZ находятся в поперечном сечении стержня: ось ОХ направлена по оси стержня.

Предполагается: что слои стержня изготовлены из различных неоднородных материалов и модули упругости зависят от координат длины и толщины и изменяются по следующему закону:

$$E_1 = E_{10}f_1(x)f_{11}(z)$$

$$E_2 = E_{20}f_1(x)f_{22}(z)$$
(1)

В возмущенном состоянии стержня связь между приращениями напряжений и деформаций будет иметь вид:

$$\Delta \sigma^1 = E_{10} f_1(x) f_{11}(z) \Delta \mathcal{E} \qquad -h_1 \le z \le 0$$

$$\Delta \sigma^2 = E_{20} f_1(x) f_{22}(z) \Delta \mathcal{E} \qquad 0 \le z \le h_2$$

$$(2)$$

Здесь h_1, h_2 - толщины соответствующих слоев. Предположим, что гипотеза плоских сечений справедливо для всей толщины стержня т.е.

$$\Delta \mathcal{E} = e_0 + z \,\partial e \tag{3}$$

где e_0 - дополнительная деформация оси стержня, ∂e - кривизна центральной линии.

Приращение усилия и момента определяются по формулам:

$$\Delta P = b \left(\int_{-h_1}^{0} \Delta \sigma^1 dz + \int_{0}^{h_2} \Delta \sigma^2 dz \right)$$

$$\Delta M = b \left(\int_{-h_1}^{0} \Delta \sigma^1 z dz + \int_{0}^{h_2} \Delta \sigma^2 z dz \right)$$
(4)

Здесь b - ширина поперечного сечения

С учетом (2), (3) нетрудно получить:

$$\Delta P = E_{10} f_1(x) (\ell_0 a_1^0 + \partial e a_1^1) + E_{20} f_1(x) (\ell_0 a_2^0 + \partial e a_2^1)$$

$$\Delta M = E_{10} f_1(x) (\ell_0 a_1^1 + \partial e a_1^2) + E_{20} f_1(x) (\ell_0 a_2^1 + \partial e a_2^2)$$
(5)

В этих формулах введены следующие обозначения:

$$a_1^n = \int_{-h_1}^0 f_{11}(z) z^n dz; \qquad a_2^n = \int_0^{h_1} f_{22}(z) z^n dz, \quad (n = 0, 1, 2)$$
 (6)

Уравнение движения рассматриваемого стержня имеет вид:

 $\Delta P = 0$;

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} (\Delta M) + P(t) \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + K_0 W + m \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = 0 \tag{7}$$

где m - масса единицы длины стержня, w - прогиб оси стержня, k_0 - ко-эффициент постели упругого основания. С учетом (5) из первого уравнения системы (7) получим:

$$\ell_0 = -\frac{a_1^1 + \ell_{20} a_2^1}{a_1^0 + \ell_{20} a_2^0} \ni e, \quad (\ell_{20} = E_{20}/E_{10})$$
(8)

Подставляя (8) в (5) для приращения момента находим:

$$\Delta M = KI \cdot f_1(x) \cdot \partial e \tag{9}$$

где обозначено:

$$KI = E_{10} \left\{ \alpha_1^2 + \ell_{20} \alpha_2^2 - \frac{(\alpha_1^1 + \ell_{20} \alpha_2^1)^2}{\alpha_1^0 + \ell_{20} \alpha_2^0} \right\}$$
 (10)

С учетом (9) из второго уравнения системы (7) получим:

$$KI\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[f_1(x) \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \right] + P(t) \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + k_0 w + m \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = 0$$
 (11)

Рассмотрим случай, когда функции P(t) и $f_2(x)$ — изменяются по следующим законам:

$$P(t) = P_0 \cos \nu t; \ f_1(x) = 1 + \mu \frac{x}{\ell}$$
 (12)

С учетом (12) уравнение (11) представляется в следующем виде:

$$KI\left(1+\mu\frac{x}{\ell}\right)\frac{\partial^4 w}{\partial x^4}+2KI\frac{\mu}{\ell}\frac{\partial^3 w}{\partial x^3}+P_t\cos\nu t\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}+k_0w+m\frac{\partial^2 w}{\partial t^2}=0 \quad (13)$$

Рассмотрим шарнирное закрепление концов стержня. Тогда для прогиба можем принять выражение:

$$w(x,t) = \varphi(t) \cdot \sin \frac{\pi x}{\ell} \tag{14}$$

Подставляя (14) в (13) и применяя метод Бубнова-Галеркина, получим:

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} + \omega^2 [1 - 2\eta \cos vt] \varphi(t) = 0 \tag{15}$$

где обозначено:

$$\omega^{2} = \left[KI\left(1 + \frac{\mu}{2}\right)\left(\frac{\pi}{\ell}\right)^{4} + k_{0}\right]\frac{1}{m}$$

$$\eta = \frac{P_{t}}{2P_{kr}^{*}}$$

$$(16)$$

$$P_{kr}^{*} = \left(\frac{\pi}{\ell}\right)^{2}KI\left(1 + \frac{\mu}{2}\right) + k_{0}\left(\frac{\ell}{\pi}\right)^{2}$$

$$\omega_{n}^{2} = \frac{1}{m}\left[KI\left(1 + \frac{\alpha}{2}\right)\frac{n^{4}\pi^{4}}{\ell^{4}} + \beta\right]$$

$$P_{n}^{*} = \frac{n^{2}\pi^{2}KI\left(1 + \frac{\alpha}{2}\right)}{\ell^{2}} + \frac{\beta\ell^{2}}{n^{2}\pi^{2}}$$

Опуская индексы, представим уравнение (15) в виде:

$$\varphi'' + \omega^2 (1 - 2\eta_1 \cos t) \varphi = 0, \quad \left(\eta_1 = \frac{P_t}{2P_{kt}^*}\right)$$
 (17)

которое называется уравнением Матье.

Поступая как в работе [1,6] приводим способ определения границ областей неустойчивости решений уравнения (15). Определение границ областей неустойчивости сводится к отысканию условий, при которых заданное дифференциальное уравнение имеет периодические решения с периодами Т и 2Т.

Ищем периодическое решение уравнения (15) с периодом 2Т в виде:

$$\varphi(t) = \sum_{n=1,3,5}^{\infty} \left(a_n \sin \frac{nvt}{2} + b_n \cos \frac{nvt}{2} \right)$$
 (18)

Подставляя (17) в (15) и приравнивая коэффициенты при одинаковых $\sin \frac{nvt}{2}$ и $\cos \frac{nvt}{2}$ получим следующие системы линейных однородных алгебраических уравнений относительно a_n и b_n :

$$\left(1 + \eta_1 - \frac{v^2}{4\omega^2}\right) a_1 - \eta_1 a_3 = 0$$

$$\left(1 - \frac{n^2 v^2}{4\omega^2}\right) a_n - \eta_1 (a_{n-2} + a_{n+2}) = 0, \qquad (n = 3,5,7,...)$$

$$\left(1 - \eta_1 - \frac{v^2}{4\omega^2}\right) b_1 - \eta_1 b_3 = 0 \qquad (18)$$

$$\left(1 - \frac{n^2 v^2}{4\omega^2}\right) b_n - \eta_1 (b_{n-2} + b_{n+2}) = 0, \quad (n = 3,5,7,...)$$

Условием существования периодических решений уравнения (15) является равенство нулю определителей полученных однородных систем (18). Объединяя эти условия под знаком ± получим следующее уравнение:

$$\begin{vmatrix} 1 \pm \eta_1 - \frac{v^2}{4\omega^2} & -\eta_1 & 0 \dots \\ -\eta_1 & 1 - \frac{9v^2}{4\omega^2} & -\eta_1 \dots \\ 0 & -\eta_1 & 1 - \frac{25v^2}{4\omega^2} \end{vmatrix} = 0$$
 (19)

Полученное уравнение, связывающее частоты внешней нагрузки с собственной частотой стержня и величиной продольной силы, называется уравнением критических частот.

Аналогично рассмотренному случаю ищем периодические решение уравнения (15) с периодом Т в виде следующего ряда

$$\varphi(t) = b_0 + \sum_{n=2,4,6}^{\infty} \left(a_n \sin \frac{nvt}{2} + b_n \cos \frac{nvt}{2} \right)$$
 (20)

Подставляя ряд (20) в (15) и поступая аналогичным образом, получим следующие системы линейных алгебраических уравнений относительно коэффициентов a_n и b_n :

$$\left(1 - \frac{v^2}{\omega^2}\right)a_2 - \eta_1 a_4 = 0$$

$$\left(1 - \frac{n^2 v^2}{4\omega^2}\right) a_n - \eta_1 (a_{n-2} + a_{n+2}) = 0, \qquad (n = 4,6,...)$$

$$b_0 - \eta_1 b_2 = 0$$

$$\left(1 - \frac{v^2}{\omega^2}\right) b_2 - \eta_1 (2b_0 + b_4) = 0$$

$$\left(1 - \frac{n^2 v^2}{4\omega^2}\right) b_n - \eta_1 (b_{n-2} + b_{n+2}) = 0, \quad (n = 4,6,...)$$

Приравнивая нулю определители полученных однородных равнений, получим следующие уравнения для определения критических частот:

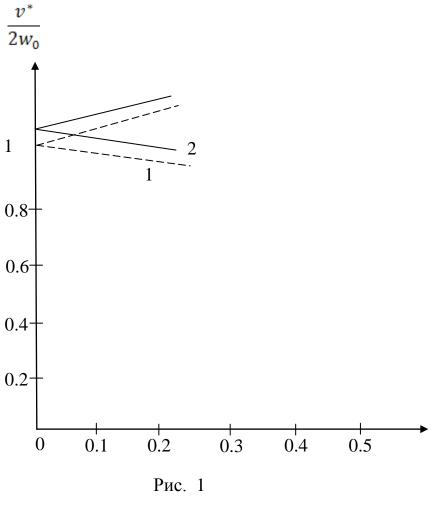
$$\begin{vmatrix} 1 - \frac{v^2}{\omega^2} & -\eta_1 & 0 \dots \\ -\eta_1 & 1 - \frac{4v^2}{\omega^2} & -\eta_1 \dots \\ 0 & -\eta_1 & 1 - \frac{16v^2}{\omega^2} \end{vmatrix} = 0$$
 (22)

и уравнение

$$\begin{vmatrix} 1 & -\eta_1 & 0 & 0 \dots \\ -2\eta_1 & 1 - \frac{v^2}{\omega^2} & -\eta_1 & 0 \dots \\ 0 & -\eta_1 & 1 - \frac{4v^2}{\omega^2} & -\eta_1 \\ 0 & 0 & -\eta_1 & 1 - \frac{16v^2}{\omega^2} \end{vmatrix} = 0$$
 (23)

В соответствии с числом η входящий в (17) и (20) различаются первая, вторая, третья и т.д. области динамической неустойчивости. При этом первая область называется главной областью динамической неустойчивости.

При конкретных значениях параметров произведены численные расчеты и на рис.1. построена главная область динамической неустойчивости. Здесь пунктирной линией отмечено решение однородной задачи.



$$\begin{array}{lll} 1.\mu = 0; & \alpha_1 = 0; & \alpha_2 = 0 \\ 2.\mu = 1; & \alpha_1 = 1; & \alpha_2 = 1 \\ & \frac{C_0}{\pi^2 E_{20}} = 0,001, & \frac{h_2}{b} = 0,5 \\ & \ell_{20} = 0.8; & \delta_{21} = 0.6 \end{array}$$

Литература

- 1. Болотин В.В. Динамическая устойчивость упругих систем. М., ГМТТЛ, 1956, 600 с.
- 2. Ломакин В.А. Теория упругости неоднородных тел. М., Изд-во МГУ, 1978, 367 с.
- 3. İsayev F.Q., Məmmədov Ş.A., Tağıyeva S.A. Qeyribircins çubuqların dinamiki dayanıqlığı haqqında. "Tətbiqi Mexanika" jurnalı, Bakı, 2004, N2, s. 64-68.
- 4. Ma G.W., Liu Y.M., Zhao. Li Q.M. Dynamic asymmetrical instability of elastic-plastic beams. International Journal of Mechanical Sciences. 2005 vol 47, M.p. 43-62.
- 5. Wee Y.C. Ceu Cin Boa. Analytical and numerical studies on the buekling of delaminated Composite beams. Journal Composite Structures 2007, vol., 80 N2, p.307-315.
- 6. Соколов В.Т. Свободные колебания двухслойных неоднородных глубоководных нефтепроводов с учетом упругого основания морского дна. Н5, 2011.

С.А.ТАЬЫЙЕВА

ЕЛАСТИКИ МЦЩИТДЯ ГЕЙРИ-БИРЖИНС ИКИ ЛАЙЛЫ МИЛ-ЛЯРИН ДАЙАНЫГЛЫЬЫНЫН ТЯДГИГИ

Мягалядя еластики мищитдя йерляшдирилмиш ики лайдан ибарят миллярин периодик гиввялярин тясири алтында дайаныглыг мясяляси арашдырылыр вя щялл едилир. Мясялянин щяллиндя Винклер моделиндян истифадя едилмиш вя дайаныглыг областлары гурулмушдур.

МЦЩЯНДИС ГУРЬУЛАРЫ ВЯ ИНШААТ КОНСТРУКСИЙАЛАРЫ

С.А.ТАГИЕВА

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ НЕОДНОРОДНЫХ ДВУХСЛОЙНЫХ СТЕРЖНЕЙ В УПРУГОЙ СРЕДЕ

В статье приводится расчет устойчивости и сейсмостойкости неоднородных двухслойных стержней в упругой среде под действием периодических продольных сил.

Для упругого основания принимается модель Винклера и предполагается, что гипотеза плоских сечений справедли-

ва для всей толщины элемента стержня. В общем виде получено уравнение динамической устойчивости рассматриваемого стержня и определена область динамической неустойчивости.

При моделировании задачи считается, что после удаления основных сейсмических воздействий от конструкции, двухслойный стержень, который находится в упругой среде, подвергается действию периодических продольных сил.

Рассмотрим задачу о динамической устойчивости двухслойного прямолинейного стержня на упругом основании под действием периодических продольных сил. Координатная система выбрана следующим образом: оси ОУ и ОZ находятся в поперечном сечении стержня: ось ОХ направлена по оси стержня.

Предполагается: что слои стержня изготовлены из различных неоднородных материалов и модули упругости зависят от координат длины и толщины и изменяются по следующему закону:

$$E_1 = E_{10}f_1(x)f_{11}(z) E_2 = E_{20}f_1(x)f_{22}(z)$$
 (1)

В возмущенном состоянии стержня связь между приращениями напряжений и деформаций будет иметь вид:

$$\Delta \sigma^{1} = E_{10} f_{1}(x) f_{11}(z) \Delta \mathcal{E} - h_{1} \leq z \leq 0$$

$$\Delta \sigma^{2} = E_{20} f_{1}(x) f_{22}(z) \Delta \mathcal{E} \qquad 0 \leq z \leq h_{2}$$
THERE h_{1} , h_{2} = TOULUMHS COOTBETCTBYFOUND

Здесь h_1 , h_2 - толщины соответствующих слоев. Предположим, что гипотеза плоских сечений справедливо для всей толщины стержня т.е.

$$\Delta \varepsilon = e_0 + z \boldsymbol{x} \tag{3}$$

где e_0 - дополнительная деформация оси стержня, $\boldsymbol{\varepsilon}$ - кривизна центральной линии.

Приращение усилия и момента определяются по формулам:

$$\Delta P = b \left(\int_{-h_1}^{0} \Delta \sigma^1 dz + \int_{0}^{h_2} \Delta \sigma^2 dz \right)$$

$$\Delta M = b \left(\int_{-h_1}^{0} \Delta \sigma^1 z dz + \int_{0}^{h_2} \Delta \sigma^2 z dz \right)$$
(4)

Здесь b - ширина поперечного сечения С учетом (2), (3) нетрудно получить:

$$\Delta P = E_{10} f_1(x) (\ell_0 a_1^0 + \partial e a_1^1) + + E_{20} f_1(x) (\ell_0 a_2^0 + \partial e a_2^1)$$

$$\Delta M = E_{10} f_1(x) (\ell_0 a_1^1 + \partial e a_1^2) +$$
(5)

$$+ E_{20}f_1(x)(\ell_0\alpha_2^1 + \partial e\alpha_2^2)$$

В этих формулах введены следующие обозначения:

$$a_{1}^{n} = \int_{-h_{1}}^{0} f_{11}(z) z^{n} dz;$$

$$a_{2}^{n} = \int_{0}^{h_{1}} f_{22}(z) z^{n} dz, \quad (n = 0, 1, 2)$$
 (6)

Уравнение движения рассматриваемого стержня имеет вид:

$$\begin{split} \Delta P &= 0; \\ \frac{\partial^2}{\partial x^2} (\Delta M) + P(t) \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + K_0 W + m \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = 0 \end{split} \tag{7}$$

где m - масса единицы длины стержня, W - прогиб оси стержня, k_0 - коэффициент постели упругого основания. С учетом (5) из первого уравнения системы (7) получим:

$$\ell_0 = -\frac{a_1^1 + \ell_{20}a_2^1}{a_1^0 + \ell_{20}a_2^0} \partial e, \quad (\ell_{20} = E_{20}/E_{10}) \quad (8)$$

Подставляя (8) в (5) для приращения момента находим:

$$\Delta M = KI \cdot f_1(x) \cdot \boldsymbol{x} \tag{9}$$

где обозначено:

$$KI = E_{10} \left\{ \alpha_1^2 + \ell_{20} \alpha_2^2 - \frac{\left(\alpha_1^1 + \ell_{20} \alpha_2^1\right)^2}{\alpha_1^0 + \ell_{20} \alpha_2^0} \right\}$$
 (10)

С учетом (9) из второго уравнения системы (7) получим:

$$KI \frac{\partial^{2}}{\partial x^{2}} \left[f_{1}(x) \frac{\partial^{2} w}{\partial x^{2}} \right] + P(t) \frac{\partial^{2} w}{\partial x^{2}} + k_{0}w + m \frac{\partial^{2} w}{\partial t^{2}} = 0$$
 (11)

Рассмотрим случай, когда функции P(t) и $f_2(x)$ — изменяются по следующим законам:

$$P(t) = P_0 \cos \nu t; \ f_1(x) = 1 + \mu \frac{x}{\rho}$$
 (12)

С учетом (12) уравнение (11) представляется в следующем виде:

$$KI\left(1+\mu\frac{x}{\ell}\right)\frac{\partial^{4}w}{\partial x^{4}}+2KI\frac{\mu}{\ell}\frac{\partial^{3}w}{\partial x^{3}}+\\+P_{t}\cos\nu t\frac{\partial^{2}w}{\partial x^{2}}+k_{0}w+m\frac{\partial^{2}w}{\partial t^{2}}=0 \quad (13)$$

Рассмотрим шарнирное закрепление концов стержня. Тогда для прогиба можем принять выражение:

$$w(x,t) = \varphi(t) \cdot \sin \frac{\pi x}{\ell} \tag{14}$$

Подставляя (14) в (13) и применяя метод Бубнова-Галеркина, получим:

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} + \omega^2 [1 - 2\eta \cos vt] \varphi(t) = 0 \qquad (15)$$

где обозначено:

$$\omega^{2} = \left[KI\left(1 + \frac{\mu}{2}\right)\left(\frac{\pi}{\ell}\right)^{4} + k_{0}\right]\frac{1}{m}\eta = \frac{P_{t}}{2P_{kr}^{*}}$$

$$P_{kr}^{*} = \left(\frac{\pi}{\ell}\right)^{2}KI\left(1 + \frac{\mu}{2}\right) + k_{0}\left(\frac{\ell}{\pi}\right)^{2}$$

$$\omega_{n}^{2} = \frac{1}{m}\left[KI\left(1 + \frac{\alpha}{2}\right)\frac{n^{4}\pi^{4}}{\ell^{4}} + \beta\right]$$

$$P_{n}^{*} = \frac{n^{2}\pi^{2}KI\left(1 + \frac{\alpha}{2}\right)}{\ell^{2}} + \frac{\beta\ell^{2}}{n^{2}\pi^{2}}$$

$$(16)$$

Опуская индексы, представим уравнение (15) в виде:

$$\varphi'' + \omega^2 (1 - 2\eta_1 \cos v t) \varphi = 0,$$

$$\left(\eta_1 = \frac{P_t}{2P_{kt}^*}\right)$$
(17)

которое называется уравнением Матье.

Поступая как в работе [1, 6] приводим способ определения границ областей неустойчивости решений уравнения (15). Определение границ областей неустойчивости сводится к отысканию условий, при которых заданное дифференциальное уравнение имеет периодические решения с периодами Т и 2Т.

Ищем периодическое решение уравнения (15) с периодом 2T в виде:

$$\varphi(t) = \sum_{n=1,3,5}^{\infty} \left(a_n \sin \frac{nvt}{2} + b_n \cos \frac{nvt}{2} \right)$$
 (18)

Подставляя (17) в (15) и приравнивая коэффициенты при одинаковых

 $\frac{h \, \text{Um}}{2}$ и $\frac{h \, \text{Um}}{2}$ получим следующие системы линейных однородных алгебраических уравнений относительно a_n и b_n :

$$\left(1 + \eta_1 - \frac{v^2}{4\omega^2}\right) a_1 - \eta_1 a_3 = 0$$

$$\left(1 - \frac{n^2 v^2}{4\omega^2}\right) a_n - \eta_1 (a_{n-2} + a_{n+2}) = 0,$$

$$(n = 3,5,7,...)$$

$$\left(1 - \eta_1 - \frac{v^2}{4\omega^2}\right) b_1 - \eta_1 b_3 = 0$$

$$\left(1 - \frac{n^2 v^2}{4\omega^2}\right) b_n - \eta_1 (b_{n-2} + b_{n+2}) = 0,$$

$$(n = 3,5,7,...)$$
(18)

Условием существования периодических решений уравнения (15) является равенство нулю определителей полученных однородных систем (18). Объединяя эти условия под знаком ± получим следующее уравнение:

$$\begin{vmatrix} 1 \pm \eta_1 - \frac{v^2}{4\omega^2} & -\eta_1 & 0 \dots \\ -\eta_1 & 1 - \frac{9v^2}{4\omega^2} & -\eta_1 \dots \\ 0 & -\eta_1 & 1 - \frac{25v^2}{4\omega^2} \end{vmatrix} = 0 \quad (19)$$

Полученное уравнение, связывающее частоты внешней нагрузки с собственной частотой стержня и величиной продольной силы, называется уравнением критических частот.

Аналогично рассмотренному случаю ищем периодические решение уравнения (15) с периодом Т в виде следующего ряда

$$\varphi(t) = b_0 + \sum_{n=2,4,6}^{\infty} \left(a_n \sin \frac{nvt}{2} + b_n \cos \frac{nvt}{2} \right)$$

$$(20)$$

Подставляя ряд (20) в (15) и поступая аналогичным образом, получим следующие системы линейных алгебраических уравнений относительно коэффициентов a_n и b_n :

$$\left(1 - \frac{v^2}{\omega^2}\right) a_2 - \eta_1 a_4 = 0$$
(21)

$$\begin{split} \left(1-\frac{n^2v^2}{4\omega^2}\right) & a_n - \eta_1(a_{n-2}+a_{n+2}) = 0,\\ & (n=4,6,\dots) \ b_0 - \eta_1b_2 = 0\\ & \left(1-\frac{v^2}{\omega^2}\right) b_2 - \eta_1(2b_0+b_4) = 0\\ & \left(1-\frac{n^2v^2}{4\omega^2}\right) b_n - \eta_1(b_{n-2}+b_{n+2}) = 0,\\ & (n=4,6,\dots) \end{split}$$

Приравнивая нулю определители полученных однородных равнений, получим следующие уравнения для определения критических частот:

$$\begin{vmatrix} 1 - \frac{v^2}{\omega^2} & -\eta_1 & 0 \dots \\ -\eta_1 & 1 - \frac{4v^2}{\omega^2} & -\eta_1 \dots \\ 0 & -\eta_1 & 1 - \frac{16v^2}{\omega^2} \end{vmatrix} = 0$$
 (22)

и уравнение

$$\begin{vmatrix} 1 & -\eta_1 & 0 & 0 \dots \\ -2\eta_1 & 1 - \frac{v^2}{\omega^2} & -\eta_1 & 0 \dots \\ 0 & -\eta_1 & 1 - \frac{4v^2}{\omega^2} & -\eta_1 \\ 0 & 0 & -\eta_1 & 1 - \frac{16v^2}{\omega^2} \end{vmatrix} = 0$$
 (23)

В соответствии с числом η входящий в (17) и (20) различаются первая, вторая, третья и т.д. области динамической неустойчивости. При этом первая область называется главной областью динамической неустойчивости.

При конкретных значениях параметров произведены численные расчеты и на рис.1. построена главная область динамической неустойчивости. Здесь пунктирной линией отмечено решение однородной задачи.

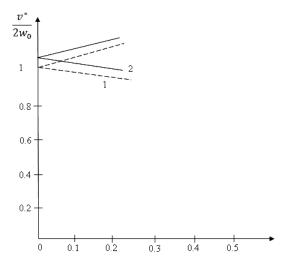


Рис.1.

Литература

- 7. В.В. Болотин. Динамическая устойчивость упругих систем. М., ГМТТЛ, 1956, 600 с.
- 8. Ломакин В.А. Теория упругости неоднородных тел. М., Изд-во МГУ, 1978, 367 с.
- 9. F.Q. İsayev, Ş.A. Məmmədov, S.A. Tağıyeva Qeyribircins çubuqların dinamiki dayanıqlığı haqqında. "Tətbiqi mexanika" jurnalı, Bakı, 2004, N2, s. 64-68.
- 10. Ma G.W., Liu Y.M., Zhao. Li Q.M. Dy-namic asymmetrical instability of elastic-plastic beams. International Journal of Mechanical Sciences. 2005 vol 47, M.p. 43-62.
- 11. Wee Y.C. Ceu Cin Boa. Analytical and numerical studies on the buekling of delaminated Composite beams. Journal Composite Structures 2007, vol., 80 N2, p. 307-315.
- Соколов В.Т. Свободные колебания двухслойных неоднородных глубоководных нефтепроводов с учетом упругого основания морского дна. Н5, 2011.

С.А.ТАЬЫЙЕВА

ЕЛАСТИКИ МЦЩИТДЯ ГЕЙРИ-БИРЖИНС ИКИ ЛАЙЛЫ МИЛЛЯ-РИН ДАЙАНЫГЛЫЬЫНЫН ТЯДГИГИ Мягалядя еластики мищитдя йерляшдирилмиш ики лайдан ибарят миллярин периодик гцввялярин тясири алтында дайаныглыг мясяляси арашдырылыр вя

щялл едилир. Мясялянин щяллиндя Винклер моделиндян истифадя едилмиш вя дайаныглыг областлары гурулмушдур.

Т.Д.ГАСАНОВА, С.М. ИСМАИЛОВ, М.А.ШАХВЕРДОВ

ОБ ОДНОМ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ВОЛН В УПРУГОЙ СРЕДЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЖЕСТКОГО ЦИЛИНДРА

Рассматривается двумерная задача о распространении волн в упругой среде. Известны решения некоторых аналитических задач численными методами [1]. В данной работе строится аналитическое решение задачи о мгновенном приложении скорости к цилиндру с последующим некоторым изменением ее.

Перемещения u и v в полярной системе координат представляются в виде [1]

$$u = \frac{\partial \varphi}{\partial r} - \frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial \theta}; \quad v = \frac{\partial \psi}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi}{\partial \theta}$$
 (1)

где: r, θ - полярные координаты; φ и ψ - функции удовлетворяющие следующим волновым уравнениям

$$a^2 \Delta \varphi = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2}; \quad b^2 \Delta \psi = \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2}$$

a, b - скорости волн "расширения" и "искажения"; Δ - оператор Лапласа; t - время.

Решения этих волновых уравнений в изображениях Лапласа-Карсона, отвечающие движению цилиндрического включения, можно представить в виде

$$\overline{\varphi}_{I} = CK_{I} \left(\frac{pr}{a} \right); \overline{\psi}_{I} = DK_{I} \left(\frac{pr}{b} \right)$$
 (2)

где:

$$\overline{\varphi}_1 = \frac{\overline{\varphi}}{\cos \theta}; \ \overline{\psi}_1 = \frac{\overline{\psi}}{\sin \theta}$$

 K_1 - функция Макдональда первого порядка; p - параметр преобразования Лапласа-Карсона; C и D - величины подлежащие определению.

При движении среды без отрыва от включения граничные условия дают [2]

$$\frac{\partial \varphi_1}{\partial r} - \frac{\psi_1}{r} = -\frac{\partial \psi_1}{\partial r} + \frac{\varphi_1}{r} \tag{3}$$

Подставив решения (2) при $r = r_0$ в соотношение (3) получим

где: f(p) - функция подлежащая определению из граничного условия.

Подставляя выражения (4) в решение (2), а затем в соотношение (1) имеем

$$\bar{u}_1 = \frac{\bar{u}}{\cos \theta} = f(p)L \tag{5}$$

ΓД€

$$L = \frac{p^{2}}{ab} K_{0} \left(\frac{pr}{b}\right) K_{0} \left(\frac{pr}{a}\right) + \frac{p}{br} K_{0} \left(\frac{pr_{0}}{b}\right) K_{1} \left(\frac{pr}{a}\right) +$$

$$+ \frac{2}{a} \frac{p}{r_{0}} K_{1} \left(\frac{pr_{0}}{b}\right) K_{0} \left(\frac{pr}{a}\right) + \frac{2}{r_{0}r} K_{1} \left(\frac{pr_{0}}{b}\right) K_{1} \left(\frac{pr}{a}\right) -$$

$$- \frac{p}{ar} K_{0} \left(\frac{pr_{0}}{a}\right) K_{1} \left(\frac{pr}{b}\right) - \frac{2}{r_{0}r} K_{1} \left(\frac{pr_{0}}{a}\right) K_{1} \left(\frac{pr}{b}\right)$$

На границе $r = r_0$ из соотношения (5) следует

$$\frac{1}{u_{I}} = pf(p) \left[\frac{p}{ab} K_{0} \left(\frac{pr_{0}}{a} \right) K_{0} \left(\frac{pr_{0}}{b} \right) + \frac{1}{br_{0}} \times K_{0} \left(\frac{pr_{0}}{b} \right) K_{I} \left(\frac{pr_{0}}{a} \right) + \frac{1}{ar_{0}} K_{0} \left(\frac{pr_{0}}{a} \right) K_{I} \left(\frac{pr_{0}}{b} \right) \right]$$
(6)

Прибегая к асимптотическим приближениям функций Макдональда при определении функции *f* из граничного условия, что ведет к приближенному выполнению граничного условия, будем иметь точные решения волновых уравнений в

области распространения волн, отвечающие безотрывному от включения движению среды.

Зададим граничные условия

$$u_{tt}\Big|_{r=r_0} = H(t)V_0 \tag{7}$$

где: V_0 - постоянная скорость включения; H(t) - единичная функция Хэвисайда.

Взяв в решении (6)

$$p \to \infty$$
; $K_0(z) \approx \sqrt{\frac{\pi}{2z}} \cdot e^{-z}$;
 $K_1(z) \approx \sqrt{\frac{\pi}{2z}} \cdot e^{-z}$

и подставив в (7) имеем

$$\begin{split} V_{0} &= \frac{p^{2}}{ab} f(p) \sqrt{\frac{\pi b}{2pr_{0}}} \cdot \sqrt{\frac{\pi a}{2pr_{0}}} \times \\ &\times \left(p + \frac{a+b}{r_{0}}\right) \cdot e^{-\frac{pr_{0}}{a}} \cdot e^{-\frac{pr_{0}}{b}} \end{split}$$

Откуда определяем

$$f = 2r_0 \sqrt{ab} e^{\frac{pr}{a}} \cdot e^{\frac{pr}{b}}$$

Полученное выражение для f подставив в соотношение (5) и учитывая $u_{It} = pu_I$ получим

$$\overline{u}_{It} = \frac{2r_0\sqrt{ab}}{\pi\left(p + \frac{a+b}{r_0}\right)} V_0 e^{\frac{pr_0}{a}} e^{\frac{pr_0}{b}} L \qquad (8)$$

На границе $r = r_0$

$$\overline{u}_{It} = \frac{2r_0\sqrt{ab}\,p}{\pi\left(p + \frac{a+b}{r_0}\right)} V_0 e^{\frac{pr_0}{a}} \cdot e^{\frac{pr_0}{b}} \left[\frac{p}{ab} K_0 \times \left(\frac{pr_0}{a}\right) K_0 \left(\frac{pr}{b}\right) + \frac{1}{br_0} K_0 \left(\frac{pr_0}{b}\right) \times \left(\frac{pr_0}{a}\right) + \frac{1}{ar_0} K_0 \left(\frac{pr_0}{a}\right) K_1 \left(\frac{pr_0}{b}\right)\right]$$
(9)

Далее подлежат определению оригиналы шести членов в выражении (8). Учитывая оригиналы

$$pK_{0}\left(\frac{pr}{c}\right) \to \frac{H\left(t - \frac{r}{c}\right)}{\sqrt{t^{2} - \left(\frac{r}{c}\right)^{2}}};$$

$$K_{I}\left(\frac{pr}{c}\right) \to \frac{c}{r}\sqrt{t^{2} - \frac{r^{2}}{c^{2}}};$$

$$K_{I}\left(\frac{pr}{c}\right) \to \frac{c}{r} \cdot \frac{t}{\sqrt{t^{2} - \frac{r^{2}}{c^{2}}}};$$

можно определить [3]

$$pK_{0}\left(\frac{pr_{0}}{b}\right)K_{0}\left(\frac{pr}{a}\right)e^{\frac{pr_{0}}{a}}e^{\frac{pr_{0}}{b}} \rightarrow A_{1}(a,b) =$$

$$= \int_{\frac{r-r_{0}}{a}}^{t} \frac{d\tau}{\sqrt{\left(\left(t-\tau+\frac{r_{0}}{b}\right)^{2}-\left(\frac{r_{0}}{b}\right)^{2}\right)\left(\left(\tau+\frac{r_{0}}{a}\right)^{2}-\left(\frac{r}{a}\right)^{2}\right)}} =$$

$$= \frac{2H\left(t-\frac{r-r_{0}}{a}\right)F\left(K(a,b)\right)}{m(a,b)}$$

где F - полный эллиптический интеграл первого рода,

$$K(a,b) = \sqrt{\frac{\left(t - \frac{r - r_0}{a}\right)\left(t + 2\frac{r_0}{b} + \frac{r + r_0}{a}\right)}{\left(t + 2\frac{r_0}{b} - \frac{r - r_0}{a}\right)\left(t + \frac{r + r_0}{a}\right)}}$$

$$m(a,b) = \sqrt{\left(t + 2\frac{r_0}{b} - \frac{r - r_0}{a}\right)\left(t + \frac{r + r_0}{a}\right)}$$

$$K_{0}\left(\frac{pr_{0}}{b}\right)K_{1}\left(\frac{pr}{a}\right)e^{\frac{pr_{0}}{b}}e^{\frac{pr_{0}}{a}} \to A_{2}(a,b) = \frac{a}{r}\int_{\frac{r-r_{0}}{a}}^{t}\frac{\left(\tau + \frac{r_{0}}{a}\right)d\tau}{\sqrt{\left(\left(t - \tau + \frac{r_{0}}{b}\right)^{2} - \left(\frac{r_{0}}{b}\right)^{2}\right)\left(\left(\tau + \frac{r_{0}}{a}\right)^{2} - \left(\frac{r}{a}\right)^{2}\right)}} = \\ = \frac{r}{r_{0}}\int_{\frac{r-r_{0}}{a}}^{t}\frac{d\tau}{\sqrt{\left(\left(t - \tau + \frac{r_{0}}{b}\right)^{2} - \left(\frac{r}{a}\right)^{2}\right)}} + \frac{a}{r}\int_{\frac{r-r_{0}}{a}}^{t}\frac{\tau d\tau}{\sqrt{\left(\left(t - \tau + \frac{r_{0}}{b}\right)^{2} - \left(\frac{r_{0}}{a}\right)^{2}\right)\left(\left(\tau + \frac{r_{0}}{a}\right)^{2} - \left(\frac{r}{a}\right)^{2}\right)}} = \\ = \frac{r_{0}}{r}\frac{2HF(k(a,b))}{m(a,b)} + \frac{2Ha}{rm(a,b)}\left(\frac{2r}{a}\Pi(n(a,b),k(a,b)) - \frac{r+r_{0}}{a}F(k(a,b))\right) = \\ = \frac{2H\left(t - \frac{r-r_{0}}{a}\right)\left(2\Pi(n(a,b),k(a,b))F(k(a,b))\right)}{m(a,b)}$$

где Π - полный эллиптический интеграл третьего рода,

$$n(a,b) = \frac{t - \frac{r - r_0}{a}}{t + \frac{r + r_0}{a}}$$

$$pK_1 \left(\frac{pr_0}{b}\right) K_0 \left(\frac{pr}{a}\right) e^{\frac{pr_0}{b}} e^{\frac{pr_0}{a}} \to A_3(a,b) = \frac{b}{r_0} \times \left(t - \tau + \frac{r_0}{b}\right) d\tau$$

$$\times \int_{\frac{r - r_0}{a}}^{t} \frac{\left(t - \tau + \frac{r_0}{b}\right)^2 - \left(\frac{r_0}{b}\right)^2\right) \left(\left(\tau + \frac{r_0}{a}\right)^2 - \left(\frac{r}{a}\right)^2\right)}{\sqrt{\left(\left(t - \tau + \frac{r_0}{b}\right)^2 - \left(\frac{r_0}{b}\right)^2\right) \left(\left(\tau + \frac{r_0}{a}\right)^2 - \left(\frac{r}{a}\right)^2\right)}} = \frac{d\tau}{\sqrt{\left(\left(t - \tau + \frac{r_0}{b}\right)^2 - \left(\frac{r_0}{b}\right)^2\right) \left(\left(\tau + \frac{r_0}{a}\right)^2 - \left(\frac{r}{a}\right)^2\right)}} = \frac{-\frac{b}{r_0} \int_{\frac{r - r_0}{a}}^{t} \sqrt{\left(\left(t - \tau + \frac{r_0}{b}\right)^2 - \left(\frac{r_0}{b}\right)^2\right) \left(\left(\tau + \frac{r_0}{a}\right)^2 - \left(\frac{r}{a}\right)^2\right)}} = \frac{\left(\frac{bt}{r_0} + I\right) \frac{2HF(k(a,b))}{m(a,b)} - \frac{2bH}{r_0 m(a,b)} \times \left(2\frac{r_0}{a} n(n(a,b),k(a,b)) - \frac{r + r_0}{a}F(k(a,b))\right)}{m(a,b)} = \frac{2H\left(t - \frac{r - r_0}{a}\right) \left(\left(\frac{bt}{r_0} + \frac{rb}{r_0 a} + \frac{b}{a} + I\right)F(k(a,b)) - 2\frac{rb}{r_0 a} n(n(a,b),k(a,b))\right)}{m(a,b)}}{m(a,b)}$$

$$\frac{1}{p} K_{I} \left(\frac{p r_{0}}{a} \right) K_{I} \left(\frac{p r}{b} \right) e^{\frac{p r_{0}}{a}} e^{\frac{p r_{0}}{b}} \rightarrow A_{4}(a,b) = \frac{ab}{r_{0} r} \times \left(13 \right)$$

$$\times \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} \sqrt{\left(\left(t - \tau + \frac{r_{0}}{a} \right)^{2} - \left(\frac{r_{0}}{a} \right)^{2} \right) \left(\left(\tau + \frac{r_{0}}{b} \right)^{2} - \left(\frac{r}{b} \right)^{2} \right)}$$

Учитывая, что

$$\frac{p}{p + \frac{a+b}{r_0}} \to H(t) e^{-\frac{a+b}{r_0}t};$$

$$\frac{p}{p + \frac{a+b}{r_0}} \overrightarrow{A} \to \int_0^t e^{-\frac{a+b}{r_0}(t-\tau)} A(\tau) d\tau,$$

$$\frac{p}{p + \frac{a+b}{r_0}} \overrightarrow{A} \to A - \frac{a+b}{r_0} \int_0^t e^{-\frac{a+b}{r_0}(t-\tau)} A(\tau) d\tau$$

$$\frac{p}{p + \frac{a+b}{r_0}} \overrightarrow{A} \to A - \frac{a+b}{r_0} \int_0^t e^{-\frac{a+b}{r_0}(t-\tau)} A(\tau) d\tau$$

Обозначив $e^{\frac{a+b}{r_0}} = \mu$, получим окончательно выражение скорости

$$u_{t} = \frac{2r_{0}V_{0}\sqrt{ab}}{\pi} \left[\frac{1}{ab} \left(A_{I}(a,b) - \frac{a+b}{r_{0}\mu} \times + \frac{1}{br\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{a}}^{t} A_{2}(a,b)\mu d\tau + \frac{1}{br\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{a}}^{t} A_{2}(a,b)\mu d\tau + \frac{2}{ar_{0}\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{a}}^{t} A_{3}(a,b)\mu d\tau + \frac{2}{r_{0}r} \left(A_{4}(a,b) - \frac{a+b}{r_{0}\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{a}}^{t} A_{4}(a,b)\mu d\tau \right) - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \times \mu d\tau \frac{2}{r_{0}r} \left(A_{4}(b,a) - \frac{a+b}{r_{0}\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{4}(b,a)\mu d\tau \right) \right] (10)$$

При $r = r_0$ полные эллиптические интегралы F и Π входящие в выражения величин A_1 и A_2 связаны соотношениями

$$F(a,b) = F(b,a)$$

$$A_{2}^{0}(b,a) = \frac{2}{m} \left[2 n(n(b,a),k) - F(k) \right] = A_{3}^{0}(a,b) =$$

$$= \frac{2}{m} \left[\left(\frac{bt}{r_{0}} + 2\frac{b}{a} + 1 \right) F(k) - 2\frac{b}{a} n(a,b) \right]$$
(11)

С учетом (11) решение (10) примет вид

$$u_{t} = \frac{2r_{0}V_{0}\sqrt{ab}}{\pi} \left[\frac{1}{ab} \left(A_{I}^{0} - \frac{a+b}{r_{0}\mu} \int_{0}^{t} A_{I}^{0}\mu d\tau \right) + \frac{1}{br_{0}\mu} \int_{0}^{t} A_{2}^{0}(a,b)\mu d\tau + \frac{1}{ar_{0}\mu} \int_{0}^{t} A_{2}^{0}(b,a)\mu d\tau \right]$$
(12)
$$\Gamma A = \frac{1}{br_{0}\mu} \int_{0}^{t} A_{2}^{0}(a,b)\mu d\tau + \frac{1}{ar_{0}\mu} \int_{0}^{t} A_{2}^{0}(b,a)\mu d\tau$$

$$A_1^0 = \frac{2F(k)}{m}$$

$$k = k(a,b) = k(b,a) = \sqrt{\frac{t\left(t + 2\frac{r_0}{b} + 2\frac{r_0}{a}\right)}{\left(t + 2\frac{r_0}{b}\right)\left(t + 2\frac{r_0}{a}\right)}}$$

$$m = m(a,b) = m(b,a) = \sqrt{\left(t + 2\frac{r_0}{b}\right)\left(t + 2\frac{r_0}{a}\right)}$$

$$n(a,b) = \frac{t}{t + 2\frac{r_0}{a}} \quad n(b,a) = \frac{t}{t + 2\frac{r_0}{b}}$$

При расчетах величины k и n могут оказаться близкими к единице, что ведет к большим значениям эллиптических интегралов и делает невозможным использование таблиц. Поэтому необходимо использование асимптотических формул. Нами выведена асимптотическая формула для $n \sim -1$

$$\Pi\left(\frac{\pi}{2},n,k\right) \approx \Pi\left(\frac{89}{180}\pi,n,k\right) + \Phi(n,k) \tag{13}$$

при $n \to 1$ или $k \to 1$. Где:

$$\Phi(n,k) = \frac{1}{\sqrt{1-n}\sqrt{k^2 - n}} \times \left[ln \frac{\frac{\pi}{180}\sqrt{\frac{k^2 - n}{nk^2}} + \sqrt{\frac{1-n}{n}(\frac{\pi}{180})^2 + \frac{1-k^2}{k^2}}}{\sqrt{\left(\frac{\pi}{180}\right)^2 + \frac{1-n}{n}}} - ln \sqrt{\frac{1-k^2}{k^2}} \right]$$

Таким образом, интегралы содержащие особенности в подынтегральных функциях сведены к эллиптическим интегралам.

Для нахождения окружной составляющей вектора скорости v_{lt} в последнем решении достаточно переставить величины a и b.

Построенное решение данной задачи отвечает скачкообразному граничному условию с последующим изменением скорости по времени. На рисунок 1 показано изменение скорости по времени на границе r_0 =10 м, при a=2000 м/c, b=1400 м/c.

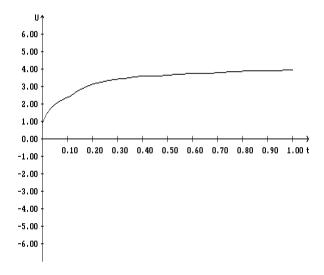


Рис. 1.

Аналогично принципу Дюамеля из полученных решений можно сформировать решение отвечающее граничным условиям близким к реальным условиям.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Кубенко В.Д. Нестационарное взаимодействие элементов конструкций со средой. "Наукова думка", Киев, 1979.
- 2. Бабичев А.И. Движение шара и цилиндра в линейной вязко-упругой среде. В сборнике "Волны в неупругих средах". Кишинев, Изд. АН МССР, 1970, стр. 12-20.
- 3. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. "Наука", 1971.

¹Y.M.Piriyev, ²R.P.Bayramov

¹Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti ²Azərbaycan Texniki Universiteti

BAKI ŞƏHƏRİNDƏ NƏQLİYYAT TIXACLARI VƏ KÜÇƏ-YOL ŞƏBƏKƏSİ

Bu gün Bakı şəhərinin küçə və yollarında «tıxac»lar ən böyük problemə çevrilib. Belə ki, insanlar saatlarla avtomobil tıxaclarında durur, işə və ya vacib bir görüşə yubanır, yüklər vaxtında mənzil başına çatdırılmır, şəhərin onsuz da ağır olan ekoloji vəziyyəti pisləşir.

Şəhərin küçə və yollarında hər gün tıxaca on minlərlə avtomobil məruz qalır, bəzi magistrallarda isə onlar cərgə şəklində kilometrlərlə növbəyə düzülür. Məlumdur ki, «tıxac»lar Avropa ölkələrinin meqapolislərindən də yan keçməmişdir və burada böyük sayda avtomobillərin cəmləşməsi müşahidə olunur. Bu gün biz elə bir kritik nöqtəyə gəlib çatmışıq ki, şəhərdə avtomobillərin hərəkəti sadəcə mümkünsüzləşir.

Statistik məlumatlara görə «tıxac»larda gözləmələr sürücülərin və sərnişinlərin həyatlarının xeyli hassəsini onlardan alır, insanların əhval ruhiyyəsini və sinirlərini korlayır, maddi və mənəvi itkilərə gətirib çıxarır.

Ürək damar xəstəliklərinə meyilli olan insanlar sükan arxasında olduqda infarktların sayı 3 dəfədən çox artır.

Tıxacların səbəbi nədir və bunlarla mübarizə necə aparılmalıdır?

Yol «tıxac»ları və ya avtomobil «tıxac»ları dedikdə baxılan yol sahəsi üçün normal sürətdən kifayət qədər kiçik olan orta sürətlə hərəkət edən nəqliyyat vasitələrinin yığılıması başa düşülür. «Tıxac»lar zamanı yol sahəsinin hərəkəti buraxma qabiliyyətinin heç 20%-dən də istifadə edilmir. Əgər gələn nəqliyyat axınlarının hərəkət şiddəti yol sahəsinin hərəkəti buraxma qabiliyyətindən yüksəkdirsə, «tıxac»lar sel şəkilində artır.

İlbəil avtomobillərin sürətlə artımını nəzərə alsaq, görərik ki, respublikamızda 2011-ci ilin sonuna olan məlumata görə avtomobillərin ümumi sayı 1037626, o cümlədən, minik avtomobillərinin sayı 871449, avtobusların sayı 29189, yük avtomobillərinin sayı 122182, digərlərinin sayı isə 14806 ədəddir. Hər 1000 nəfər əhaliyə düşən avtomobillərin sayı 114, hər 1km yol uzunluğuna düşən avtomobillərin sayı 55, hər 1000 nəfər əhaliyə düşən minik avtomobillərinin sayı 96, hər 100 ailəyə düşən minik avtomobillərinin sayı 42, motosikletlərin ümumi sayı isə 1647 ədəddir.

şəhərindəki Bakı avtomobillərin ümumi sayına gəldikdə, 2011-ci ilin sonuna olan məlumata görə 647752 ədəd olmuşdur. Yəni Bakı səhərində hər 1000 nəfər əhaliyə düşən avtomobillərin sayı 308, hər 1000 nəfər əhaliyə düşən minik avtomobillərin sayı 261-dir. Nəqliyyat axınının tərkibini alsag. Bakı səhərində nəzərə minik avtomobillərinə çevrilmiş şərti avtomobillərin sayı 760462 ədəd olacaqdır.

Dünyada hər 1000 nəfər əhaliyə düşən avtomobillərin orta sayı 500-800 hədlərində dəyişir. Nyu-Yorkda bu göstərici 910*avt/1000 nəfər*, Qərbi Avropa şəhərlərində isə 600-750 *avt/1000 nəfər*-dir.

Nəqliyyat "tıxac"larının meydana gəlməsi və onun inkişafını qiymətləndirən kəmiyyət kimi adətən, küçə və yolların yüklənmə dərəcəsi göstəricisindən istifadə edilir. Bu göstərici baxılan yol sahəsində faktiki hərəkət sıxlığının maksimum hərəkət sıxlığına olan nisbəti kimi qiymətləndirilir. Hərəkət sıxlığı dedikdə isə küçə və ya yol zolağının bir kilometrinə düşən avtomobillərin sayı başa düşülür. Təcrübələr və riyazi hesablamalar göstərmişdir ki. minik avtomobilləri üçün maksimum sıxlığın 100avt/km qiymətində axının orta hərəkət sürəti $v_{ai} = 8 \div 12 km/saat$ 2,22÷ ya 3,33m/san. hədlərində dəyişir.

Bakı şəhərinin hərəkət şəraitlərinin qismən yaxşı olduğu bir sıra mərkəzi

magistral küçələrində aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, onların müəyyən sahələrində «pik» saatlarında yolun yüklənmə dərəcəsininin qiymətləri 1-dən böyük olur. Bu da həmin magistrallarda sutkanın müəyyən saatlarında nəqliyyat "tıxac"larının meydana gəlməsinə səbəb olur. Belə magistrallar kimi Azadlıq, Bül-Bül, akad. H. Əliyev, Q. Qarayev, R. Behbudov, 28 May, Bakıxanov, Z. Əliyeva, Lermontov, Təbriz, A. Neymətulla, Xətai, Dəmirçizadə, Z. Bünyadov, S. Vurğun küçəsini və digər şəhər magistrallarını göstərmək olar.

Yolun yüklənmə dərəcəsinin buraxılabilən hədlərinə nail olmaq üçün, bütün şəhər ərazisində hərəkəti buraxma qabiliyyəti artırılmalıdır. Əksinə, küçə və yollardakı hərəkət şiddətini azaltmaq üçün isə ən geniş yayılmış üsul kimi müxtəlif xarakterli inzibati tədbirlər tətbiq etmək lazım gəlir.

Küçə-yol səbəkəsinin hərəkəti buraxma qabiliyyətini yüksəltmək üçün həm yol ayrıclarında, həm də onlardan kənarlarda küçə peregonlarında təskilati və memarplanlaşdırma tədbirlərindən istifadə olunur. Dünya təcrübəsi göstərmişdir ki, müxtəlif səpkili vol hərəkətinin təskili nizamlanması tədbirlərini tətbiq etməklə, küçə-yol səbəkəsinin hərəkəti buraxma gabiliyyətini cəmi 20-30% vüksəltmək mümkündür. Bakı şəhəri timsalında bu rəqəm artıq **qəbuledilməz** hesab oluna bilər. Ona görə ki, şəhərin küçə və yollarının əksəriyyətində ya belə tədbirləri (yol ayrıclarında hərəkətin optimal təşkili və nizamlanması sxemlərinin, magistrallarda «yaşıl dalğa»nın və «yaşıl küçənin», yol ayrıclarında adaptiv nizamlamanın, sürət renormalaşdırılması, iiminin nəqliyyat axınlarının tərkibinin eyniləşdirilməsi, marşrut sərnişin nəqliyyatı üçün hərəkət zolağının xüsusiləşdirilməsi və s. bu kimi tədbirlərin tətbiqi) tətbiq etmək artıq mümkün olmur, ya da artıq onlar heç bir səmərə vermir.

Məsələni köklü surətdə həll etmək üçün külli miqdarda əsaslı vəsait qoyuluşu tələb etməsinə baxmayaraq, **memarplanlaşdırma** tədbirlərinin alternativi yoxdur. Bu tədbirlər sayəsində şəhər küçə və yolları şəbəkəsi ya fiziki şəkildə genişləndirilməli, ya da müxtəlif səviyyəli kəsişmə və yollar inşa edilməlidir. Belə tədbirlərlər kimi aşağıdakıları göstərmək olar:

- şəhər inşaat normalarına görə küçə və yolların optimal sıxlığına nail olunması;
- yol ayrıclarında bütün mümkün istiqamətlərdə hərəkəti təmin edən müxtəlif səviyyəli nəqliyyat və nəqliyyat-piyada açılmalarının tətbiqi;
- mövcud küçə və yolların səkilər, ayırıcı zolaqlar, köhnə və ya müvəqqəti tikililər, hətta lazım gəldikdə əvəzində yeniləri salınmaqla, yaşıllıqlar hesabına genişləndirilməsi;
 - dalan yollarının açılması;
- küçədənxaric müxtəlif səviyyəli avtomobil duracaqlarının inşası;
- ilk mərhələdə güclü həyəcanlanmalara malik olan yol ayrıcları arasında müxtəlif səviyyəli nəqliyyat əlaqələrinin qurulması;
- müxtəlif səviyyəli küçə və yolların inşası;
- monorels nəqliyyat sisteminin qurulması;
- şəhər və şəhərətrafı sərnişin daşımalarında dəmir yolu və dəniz nəqliyyatının imkanlarından maksimum dərəcədə istifadə olunması;
- dairəvi şəhər yolları şəbəkəsini genişləndirməklə, tranzit hərəkətinin şəhərə daxil olmalarının qarşısının alınması;
- ekoloji cəhətdən təmiz və yüksək sərnişin daşıma qabiliyyəti olan tramvay xətlərinin bərpa olunması;
- köhnə yaşayış məhəllələrinin yerində yeni parklar salındıqda, küçə-yol şəbəkəsinin həndəsi ölçülərinin uzaq perspektivi də nəzərə alınmaqla, inşaat norma və qaydalarinin tələbləri həddində götürülməsi.

MDB məkanında mövcud olan normalara görə şəhər küçə-yol şəbəkəsinin sıxlığının optimal qiyməti 2,2÷2,4 km/km² qəbul edilmişdir. Bu göstəricinin qiymətləri Avropa şəhərlərində 8-10 km/km², ABŞ şəhərlərində isə 12-14km/km²-dir.

Mövcud olan normativ sənədlərə görə şəhər magistral yolları və küçələri şəbəkəsinin sıxlığı hesabi müddət üçün şəhər tikintisinin hüdudlarında 3,2-3,5km/ km²

hədlərində olmalıdır. İctimai sərnişin nəqliyyatı xətləri şəbəkəsinin sıxlığı şəhərin planlaşdırılma strukturunun tikinti hüdudlarında 1,5-2,0 km/km² hədlərində olmalıdır.

Bakı şəhərində küçə-yol şəbəkəsinin sıxlığının tərəfimizdən aparılmış tədqiqatlarının nəticələrindən məlum olur ki, şəhər inzibati bölgüsünə görə 11 rayona bölünür. Bu rayon vahidlərinin küçə və yollarına aid əsas göstəricilərə, həyət və ya yaşayış zonasındakı yolların uzunluğu daxil deyildir.

Küçə-yol şəbəkəsinin sahəsinin şəhərin ümumi sahəsindəki payı Bakı şəhəri üçün 0,87%-dir. Dünya statistikasında bu rəqəm Amerikada 35%, Paris, London, Vyana və Münxendə 25%, Sinqapur, Tokio və Honkonqda 10-12% və Moskvada 8,7% təşkil edir. Göründüyü kimi dünyanın böyük şəhərləri içərisində Bakıda bu göstərici çoxçox aşağıdır.

Bakı səhərində hərəkətin mövcud gərginliyinin səbəblərinin araşdırılmasında hərəkət sıxlığı göstəricisi hərəkətin komfort göstəricisi kimi çox əhəmiyyətli rol oynayır. Şəhərin küçə-yol şəbəkəsinin 1 zolağa gətirilmis uzunluğu 4943,4km-dir. Həmçinin, səhərdəki avtomobillərin minik avtomobillərinə gətirilmiş şərti sayının 760462 ədəd olduğunu müəyyən etmişik. Bu avtomobillərin 30-40%-nin duracaglarda durduğunu, bu və ya digər səbəblərdən istismarda olmadığını nəzərə alsaq, hərəkətdə olan şərti minik avtomobillərinin orta sayının 494300 olduğunu müəyyən edərik. Onda, şəhər küçə və yollarının 1 zolağına düşən avtomobillərin sayı 100 ədəd/km olacagdır. Bu isə Bakı şəhərində F xidmət səviyyəsindən də aşağı bir səviyyənin mövcudluğunu göstərir. Belə xidmət səviyyəsində hərəkət sıxlığı 43-47 avt/km sərbəstliyini olur, nəqliyyat axınları tamamilə itirir, sürət və hərəkət şiddətinin qiymətləri daha da azalır, bəzən isə qısa zaman müddətlərində sıfıra düşür.

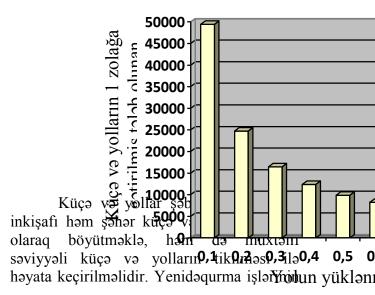
Bir minik avtomobilinin orta uzunluğunu təqribən 5,0 m qəbul etsək, belə sıxlıqda avtomobillər arasındakı orta məsafə 5,0 m olacaqdır. Bu isə axının orta sürətinin v_{ai} =8÷12km/saat olduğunu göstərir.

Dünyanın ən böyük şəhərlərində orta hərəkət sürətləri Nyu-Yorkda 38km/ saat, Seulda 38 km/saat, Madriddə 35,1 km/saat, Moskvada 24,6-21,8 km/saat, Mexiko-Sitidə isə 22,1 km/saat-dır.

Bakı şəhərində küçə və yolların yüklənmə dərəcəsinin 50-60% hədlərinə nail olmaq üçün hərəkət sıxlığı 50-60 *avt/km* olmalıdır. Bu isə o deməkdir ki, küçə və yolların bir zolağa gətirilmiş uzunluğu mərhələlərlə, avtomobilləşmənin inkişaf sürətini tənzimləməklə, təqribən iki dəfə artırılmalıdır. Yəni, küçə və yolların bir zolağa gətirilmiş uzunluğu təqribən 5000 *km* artırılmalıdır. Bu isə öz növbəsində 2500 *km* 2 zolaqlı, 1250 *km* 4 zolaqlı və 625 *km* 6 zolaqlı küçə və yollar deməkdir.

Aşağıdakı şəkildə Bakı şəhərində avtomobilləşmənin müasir vəziyyətində, yəni, küçə və yollarda hərəkət edən avtomobillərin sayının 494300 şərti minik avtomobili olduğu halda, nəqliyyat axınlarının sıxlığının dəyişməsindən asılı olaraq, bir zolağa gətirilmiş küçə-yol şəbəkəsinin lazımi uzunluğu göstərilmişdir.

Bu şəkilə əsasən nəqliyyat axınlarının orta sürətləri haqqında da məlumat almaq olar. Avtomobilləşmənin müasir səviyyəsində nəqliyyat axınlarının orta sürətinin 30km/saat olması üçün küçə-yol şəbəkəsinin yüklənmə dərəcəsi 0.5, nəqliyyat axınlarının sıxlığı isə 50 avt/km olmalıdır. Belə sıxlıqda tələb olunan küçə-yol şəbəkəsinin bir zolağa gətirilmiş uzunluğu 9886 km və ya başqa sözlə, indikindən təqribən 2 dəfə artıq olmalıdır.



Şəkil 1. Yolun yüklənmə dərəcəsindən küçə və yolların tələb

yüksək səmərəliliyinə nail olmaq üçün bu işlərə fikrimizcə nə qədər çətin olsa da şəhərin mərkəzi hissəsindən başlamaq lazımdır. Bu halda mərhələli yenidəqurma işləri zamanı şəhər mərkəzini yeni yarana biləcək nəqliyyat tıxaclarından qorumaq mümkün olardı.

Qeyd olunan məsələnin həllinin asanlaşdırılmasının səmərəli yollarından biri də avtomobilləşmənin inkişaf səviyyəsinin tənzimlənməsinə dövlət nəzarətinin həyata keçirilməsidir. İstər ölkə daxilindəki istismara yararsız avtomobillər xətdən çıxarılaraq çıxdaş edilməli, istərsə də ölkəyə daxil olan avtomobillərə olan tələblər sərtləşdirilməklə, yüksək keyfiyyəti təmin etməklə, onların sayı azaldılmalıdır.

Bu qeyd olunan məsələlər həll olunduqdan sonra Bakı şəhərində nəqliyyat axınlarının hərəkətinin təşkili və nizamlanmasının intellektual idarəetmə sistemlərinin lazımi səmərəliliyinə nail olmaq mümkündür.

Y.M.Piriyev, R.P.Bayramov

Аннотация

В статье рассматривается вопросы транспортных зоторов г. Баку. Основные исследования проводилась для изучения параметров улично-дорожной сети, как одного из главных причин появления предзаторовых и заторовых ситуаций. Результаты исследований сравниваются результатами различных работ проведенных за рубежом в этой области. На основании исследований установлено, что существующие параметры **УЛИЧНО**дорожной сети и их протяженность в г. Баку не соответствуют всевозрастающей интенсивности движения транспортных потоков. Предложены различные мероприятия организационного и архитектурно-планировочного характера для поышения пропускной способности уличнодорожной сети.

УДК 539.3

Т.Д.ГАСАНОВА, С.М. ИСМАИЛОВ, М.А.ШАХВЕРДОВ

ОБ ОДНОМ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ВОЛН В УП-РУГОЙ СРЕДЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЖЕСТКОГО ЦИЛИНДРА

Рассматривается двумерная задача о распространении волн в упругой среде. Известны решения некоторых аналитических задач численными методами [1]. В данной работе строится аналитическое решение задачи о мгновенном приложении скорости к цилиндру с последующим некоторым изменением ее.

Перемещения u и v в полярной системе координат представляются в виде [1]

$$u = \frac{\partial \varphi}{\partial r} - \frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial \theta}$$

$$v = \frac{\partial \psi}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi}{\partial \theta}$$
(1)

гле:

r, θ - полярные координаты;

 ϕ и ψ - функции удовлетворяющие следующим волновым уравнениям

$$a^2 \Delta \varphi = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2}$$

$$b^2 \Delta \psi = \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2}$$

а, b - скорости волн "расширения" и "искажения";

 Δ - оператор Лапласа;

t - время.

Решения этих волновых уравнений в изображениях Лапласа-Карсона, отвечающие движению цилиндрического включения, можно представить в виде

$$\overline{\varphi}_1 = CK_1\left(\frac{pr}{a}\right); \overline{\psi}_1 = DK_1\left(\frac{pr}{b}\right)$$
 (2)

где:

$$\overline{\phi}_1 = \frac{\overline{\phi}}{\cos \theta}$$
; $\overline{\psi}_1 = \frac{\overline{\psi}}{\sin \theta}$

 K_1 - функция Макдональда первого порядка;

p - параметр преобразования Лапласа-Карсона;

C и D - величины подлежащие определению.

При движении среды без отрыва от включения граничные условия дают [2]

$$\frac{\partial \varphi_1}{\partial r} - \frac{\psi_1}{r} = -\frac{\partial \psi_1}{\partial r} + \frac{\varphi_1}{r} \tag{3}$$

Подставив решения (2) при $r = r_0$ в соотношение (3) получим

$$C = -f(p) \left[\frac{p}{b} K_0 \left(\frac{p r_0}{b} \right) + \frac{2}{r_0} K_1 \left(\frac{p r_0}{b} \right) \right]$$

$$D = f(p) \left[\frac{p}{a} K_0 \left(\frac{p r_0}{a} \right) + \frac{2}{r_0} K_1 \left(\frac{p r_0}{a} \right) \right]$$
(4)

где:

f(p) - функция подлежащая определению из граничного условия.

Подставляя выражения (4) в решение (2), а затем в соотношение (1) имеем

$$\bar{u}_1 = \frac{\bar{u}}{\cos \theta} = f(p)L \tag{5}$$

где

$$L = \frac{p^2}{ab} K_0 \left(\frac{pr}{b}\right) K_0 \left(\frac{pr}{a}\right) + \frac{p}{br} K_0 \left(\frac{pr_0}{b}\right) K_1 \left(\frac{pr}{a}\right) +$$

$$+ \frac{2}{a} \frac{p}{r_0} K_1 \left(\frac{pr_0}{b}\right) K_0 \left(\frac{pr}{a}\right) + \frac{2}{r_0 r} K_1 \left(\frac{pr_0}{b}\right) K_1 \left(\frac{pr}{a}\right) -$$

$$- \frac{p}{ar} K_0 \left(\frac{pr_0}{a}\right) K_1 \left(\frac{pr}{b}\right) - \frac{2}{r_0 r} K_1 \left(\frac{pr_0}{a}\right) K_1 \left(\frac{pr}{b}\right)$$

На границе $r = r_0$ из соотношения (5) следует

$$\frac{1}{u_1} = pf(p) \left[\frac{p}{ab} K_0 \left(\frac{pr_0}{a} \right) K_0 \left(\frac{pr_0}{b} \right) + \frac{1}{br_0} K_0 \left(\frac{pr_0}{b} \right) K_1 \left(\frac{pr_0}{a} \right) + \frac{1}{ar_0} K_0 \left(\frac{pr_0}{a} \right) K_1 \left(\frac{pr_0}{b} \right) \right]$$

$$+ \frac{1}{ar_0} K_0 \left(\frac{pr_0}{a} \right) K_1 \left(\frac{pr_0}{b} \right) \right]$$
(6)

Прибегая к асимптотическим приближе-ниям функций Макдональда при определении функции f из граничного условия, что ведет к приближенному выполнению граничного условия, будем иметь точные решения волновых уравнений в области распространения волн, отвечающие безотрывному от включения движению среды.

Зададим граничные условия

$$u_{1t}\big|_{r=r_0} = H(t)V_0 \tag{7}$$

гле:

 V_0 - постоянная скорость включения;

H(t) - единичная функция Хэвисайда.

Взяв в решении (6)

$$p \to \infty$$
; $K_0(z) \approx \sqrt{\frac{\pi}{2z}} \cdot e^{-z}$; $K_1(z) \approx \sqrt{\frac{\pi}{2z}} \cdot e^{-z}$

и подставив в (7) имеем

$$V_{0} = \frac{p^{2}}{ab} f(p) \sqrt{\frac{\pi b}{2pr_{0}}} \cdot \sqrt{\frac{\pi a}{2pr_{0}}} \left(p + \frac{a+b}{r_{0}} \right) \cdot e^{-\frac{pr_{0}}{a}} \cdot e^{-\frac{pr_{0}}{b}}$$

Откуда определяем

$$f = 2 r_0 \sqrt{ab} e^{\frac{pr}{a}} \cdot e^{\frac{pr}{b}}$$

Полученное выражение для f подставив в соотношение (5) и учитывая $u_{1t} = p u_1$ получим

$$\bar{u}_{1t} = \frac{2r_0\sqrt{ab}}{\pi \left(p + \frac{a+b}{r_0}\right)} V_0 e^{\frac{pr_0}{a}} e^{\frac{pr_0}{b}} L$$
 (8)

Ha границе $r = r_0$

$$\begin{split} \bar{u}_{1t} &= \frac{2r_0 \sqrt{ab} \ p}{\pi \left(p + \frac{a+b}{r_0} \right)} V_0 \ e^{\frac{p \ r_0}{a}} \cdot e^{\frac{p \ r_0}{b}} \left[\frac{p}{ab} K_0 \left(\frac{p r_0}{a} \right) K_0 \left(\frac{p r}{b} \right) + \frac{1}{b r_0} K_0 \left(\frac{p r_0}{b} \right) K_1 \left(\frac{p r_0}{a} \right) + \frac{1}{a r_0} K_0 \left(\frac{p r_0}{a} \right) K_1 \left(\frac{p r_0}{b} \right) \right] \end{split}$$

(9) Далее подлежат определению оригиналы шести членов в выражении (8). Учитывая ориги-налы

$$pK_{0}\left(\frac{pr}{c}\right) \rightarrow \frac{H\left(t - \frac{r}{c}\right)}{\sqrt{t^{2} - \left(\frac{r}{c}\right)^{2}}}; \qquad K_{1}\left(\frac{pr}{c}\right) \rightarrow \frac{c}{r}\sqrt{t^{2} - \frac{r^{2}}{c^{2}}};$$

$$K_{1}\left(\frac{pr}{c}\right) \rightarrow \frac{c}{r} \cdot \frac{t}{\sqrt{t^{2} - \frac{r^{2}}{c^{2}}}}$$

можно определить [3]

$$pK_0\left(\frac{pr_0}{b}\right)K_0\left(\frac{pr}{a}\right)e^{\frac{pr_0}{a}}e^{\frac{pr_0}{b}} \rightarrow A_1(a,b) =$$

$$= \int_{\frac{r-r_0}{a}}^{t} \frac{d\tau}{\sqrt{\left(\left(t-\tau+\frac{r_0}{b}\right)^2 - \left(\frac{r_0}{b}\right)^2\right)\left(\left(\tau+\frac{r_0}{a}\right)^2 - \left(\frac{r}{a}\right)^2\right)}} =$$

$$= \frac{2H\left(t-\frac{r-r_0}{a}\right)F\left(K(a,b)\right)}{m(a,b)}$$

где F - полный эллиптический интеграл первого рода,

$$K(a,b) = \sqrt{\left(t - \frac{r - r_0}{a}\right) \left(t + 2\frac{r_0}{b} + \frac{r + r_0}{a}\right)} \left(t + 2\frac{r_0}{a} - \frac{r - r_0}{a}\right) \left(t + \frac{r + r_0}{a}\right)}$$

$$m(a,b) = \sqrt{\left(t + 2\frac{r_0}{b} - \frac{r - r_0}{a}\right) \left(t + \frac{r + r_0}{a}\right)}$$

$$K_0 \left(\frac{p r_0}{b}\right) K_1 \left(\frac{p r}{a}\right) e^{\frac{p r_0}{b}} e^{\frac{p r_0}{a}} \to A_2(a,b) =$$

$$= \frac{a}{r} \int_{\frac{r - r_0}{a}}^{t} \sqrt{\left(t - \tau + \frac{r_0}{b}\right)^2 - \left(\frac{r_0}{b}\right)^2 \left(\left(\tau + \frac{r_0}{a}\right)^2 - \left(\frac{r}{a}\right)^2\right)}} =$$

$$= \frac{r}{r_0} \int_{\frac{r - r_0}{a}}^{t} \sqrt{\left(t - \tau + \frac{r_0}{b}\right)^2 - \left(\frac{r_0}{b}\right)^2 \left(\left(\tau + \frac{r_0}{a}\right)^2 - \left(\frac{r}{a}\right)^2\right)}} +$$

$$+ \frac{a}{r} \int_{\frac{r}{a}}^{t} \frac{\tau d\tau}{\sqrt{\left(t - \tau + \frac{r_0}{b}\right)^2 - \left(\frac{r_0}{b}\right)^2 \left(\left(\tau + \frac{r_0}{a}\right)^2 - \left(\frac{r_0}{a}\right)^2\right)}} =$$

$$= \frac{r_0}{r} \frac{2HF(k(a,b))}{m(a,b)} + \frac{2Ha}{rm(a,b)} \left(\frac{2r}{a} \Pi(n(a,b),k(a,b)) - F(k(a,b))\right)}$$

$$- \frac{r + r_0}{a} F(k(a,b)) = \frac{2H\left(t - \frac{r - r_0}{a}\right) \left(2\Pi(n(a,b),k(a,b)) - F(k(a,b))\right)}{m(a,b)}$$

где Π - полный эллиптический интеграл третьего рода,

$$n(a,b) = \frac{t - \frac{r - r_0}{a}}{t + \frac{r + r_0}{a}}$$

$$pK_{1}\left(\frac{pr_{0}}{b}\right)K_{0}\left(\frac{pr}{a}\right)e^{\frac{pr_{0}}{b}}e^{\frac{pr_{0}}{a}} \to A_{3}(a,b) =$$

$$=\frac{b}{r_{0}}\int_{-\frac{r-r_{0}}{a}}^{t} \frac{\left(t-\tau+\frac{r_{0}}{b}\right)d\tau}{\sqrt{\left(\left(t-\tau+\frac{r_{0}}{b}\right)^{2}-\left(\frac{r_{0}}{b}\right)^{2}\right)\left(\left(\tau+\frac{r_{0}}{a}\right)^{2}-\left(\frac{r}{a}\right)^{2}\right)}} =$$

$$=\left(\frac{bt}{r_{0}}+1\right)\int_{-\frac{r-r_{0}}{a}}^{t} \frac{d\tau}{\sqrt{\left(\left(t-\tau+\frac{r_{0}}{b}\right)^{2}-\left(\frac{r_{0}}{b}\right)^{2}\right)\left(\left(\tau+\frac{r_{0}}{a}\right)^{2}-\left(\frac{r}{a}\right)^{2}\right)}} -$$

$$-\frac{b}{r_{0}}\int_{-\frac{r-r_{0}}{a}}^{t} \frac{\tau d\tau}{\sqrt{\left(\left(t-\tau+\frac{r_{0}}{b}\right)^{2}-\left(\frac{r_{0}}{b}\right)^{2}\right)\left(\left(\tau+\frac{r_{0}}{a}\right)^{2}-\left(\frac{r}{a}\right)^{2}\right)}} =$$

$$=\left(\frac{bt}{r_{0}}+1\right)\frac{2HF\left(k\left(a,b\right)\right)}{m\left(a,b\right)} - \frac{2bH}{r_{0}m\left(a,b\right)}\left(2\frac{r}{a}\Pi\left(n\left(a,b\right),k\left(a,b\right)\right) - \frac{r+r_{0}}{a}F\left(k\left(a,b\right)\right)\right) =$$

$$=\frac{2H\left(t-\frac{r-r_{0}}{a}\right)\left(\left(\frac{bt}{r_{0}}+\frac{rb}{r_{0}a}+\frac{b}{a}+1\right)F\left(k\left(a,b\right)\right)-2\frac{rb}{r_{0}a}\Pi\left(n\left(a,b\right),k\left(a,b\right)\right)\right)}{m\left(a,b\right)}$$

$$=\frac{2H\left(t-\frac{r-r_{0}}{a}\right)\left(\left(\frac{bt}{r_{0}}+\frac{rb}{r_{0}a}+\frac{b}{a}+1\right)F\left(k\left(a,b\right)\right)-2\frac{rb}{r_{0}a}\Pi\left(n\left(a,b\right),k\left(a,b\right)\right)\right)}{m\left(a,b\right)}$$

$$\frac{1}{p} K_1 \left(\frac{p r_0}{a}\right) K_1 \left(\frac{p r}{b}\right) e^{\frac{p r_0}{a}} e^{\frac{p r_0}{b}} \rightarrow A_4(a,b) =$$

$$= \frac{ab}{r_0 r} \int_{\frac{r-r_0}{b}}^{t} \sqrt{\left(t-\tau + \frac{r_0}{a}\right)^2 - \left(\frac{r_0}{a}\right)^2 \left(\tau + \frac{r_0}{b}\right)^2 - \left(\frac{r}{b}\right)^2} \tag{13}$$

Учитывая, что

$$\frac{p}{p + \frac{a+b}{r_0}} \to H(t)e^{-\frac{a+b}{r_0}t}; \frac{p}{p + \frac{a+b}{r_0}} \overline{A} \to \int_0^t e^{-\frac{a+b}{r_0}(t-\tau)} A(\tau) d\tau,$$

$$\frac{p^2}{p + \frac{a+b}{r_0}} \overline{A} \to A - \frac{a+b}{r_0} \int_0^t e^{-\frac{a+b}{r_0}(t-\tau)} A(\tau) d\tau$$

$$\underline{a+b}$$
(14)

Обозначив $e^{\overline{r_0}} = \mu$, получим окончательно выражение скорости

$$u_{t} = \frac{2r_{0}V_{0}\sqrt{ab}}{\pi} \left[\frac{1}{ab} \left(A_{1}(a,b) - \frac{a+b}{r_{0}\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{a}}^{t} A_{1}(a,b) \mu d\tau \right) + \frac{1}{br\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{a}}^{t} A_{2}(a,b) \mu d\tau + \frac{2}{ar_{0}\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{a}}^{t} A_{3}(a,b) \mu d\tau + \frac{2}{ar_{0}\mu} \left(A_{4}(a,b) - \frac{a+b}{r_{0}\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{a}}^{t} A_{4}(a,b) \mu d\tau \right) - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau - \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau + \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau + \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{2}(b,a) \mu d\tau + \frac{1}{ar\mu} \int_{\frac{r-r_{0}}{b}}^{t} A_{$$

$$-\frac{2}{r_0 r} \left(A_4(b,a) - \frac{a+b}{r_0 \mu} \int_{\frac{r-r_0}{b}}^{t} A_4(b,a) \mu d\tau \right)$$
 (10)

При $r = r_0$ полные эллиптические интегралы F и Π входящие в выражения величин A_1 и A_2 связаны соотношениями

$$F(a,b) = F(b,a)$$

$$A_{2}^{0}(b,a) = \frac{2}{m} \left[2\Pi(n(b,a),k) - F(k) \right] = A_{3}^{0}(a,b) =$$

$$= \frac{2}{m} \left[\left(\frac{bt}{r_{0}} + 2\frac{b}{a} + 1 \right) F(k) - 2\frac{b}{a}\Pi(a,b) \right]$$
(11)

С учетом (11) решение (10) примет вид

$$u_{t} = \frac{2r_{0}V_{0}\sqrt{ab}}{\pi} \left[\frac{1}{ab} \left(A_{1}^{0} - \frac{a+b}{r_{0}\mu} \int_{0}^{t} A_{1}^{0} \mu d\tau \right) + \frac{1}{br_{0}\mu} \int_{0}^{t} A_{2}^{0} (a,b) \mu d\tau + \frac{1}{ar_{0}\mu} \int_{0}^{t} A_{2}^{0} (b,a) \mu d\tau \right]$$

$$(12)$$

где:

$$A_{1}^{0} = \frac{2F(k)}{m}$$

$$k = k (a,b) = k(b,a) = \sqrt{\frac{t\left(t + 2\frac{r_{0}}{b} + 2\frac{r_{0}}{a}\right)}{\left(t + 2\frac{r_{0}}{b}\right)\left(t + 2\frac{r_{0}}{a}\right)}}$$

$$m = m (a,b) = m (b,a) = \sqrt{\left(t + 2\frac{r_{0}}{b}\right)\left(t + 2\frac{r_{0}}{a}\right)}$$

$$n(a,b) = \frac{t}{t + 2\frac{r_{0}}{a}} \qquad n(b,a) = \frac{t}{t + 2\frac{r_{0}}{b}}$$

При расчетах величины k и n могут оказаться близкими к единице, что ведет к большим значениям эллиптических интегралов и делает невозможным использование таблиц. Поэтому необходимо использование асимптотических формул. Нами выведена асимптотическая формула для $n \sim -1$

$$\Pi\left(\frac{\pi}{2}, n, k\right) \approx \Pi\left(\frac{89}{180}\pi, n, k\right) + \Phi(n, k) \tag{13}$$

при $n \rightarrow 1$ или $k \rightarrow 1$.

где:

$$\Phi(n,k) = \frac{1}{\sqrt{1-n}\sqrt{k^2 - n}} \left[\ln \frac{\frac{\pi}{180}\sqrt{\frac{k^2 - n}{nk^2}} + \sqrt{\frac{1-n}{n}\left(\frac{\pi}{180}\right)^2 + \frac{1-k^2}{k^2}}}{\sqrt{\left(\frac{\pi}{180}\right)^2 + \frac{1-n}{n}}} - \ln \sqrt{\frac{1-k^2}{k^2}} \right]$$

Таким образом, интегралы содержащие особенности в подыинтегральных функциях сведены к эллиптическим интегралам.

Для нахождения окружной составляющей вектора скорости v_{1t} в последнем решении достаточно переставить величины a и b.

Построенное решение данной задачи отвечает скачкообразному граничному условию с последующим изменением скорости по времени. На рис. 1 по-казано изменение скорости по времени на границе $r_0 = 10$ м, при a = 2000 м/с, b = 1400 м/с. Аналогично принципу Дюамеля из полученных решений можно сформировать решение отвечающее граничным условиям близким к реальным условиям.

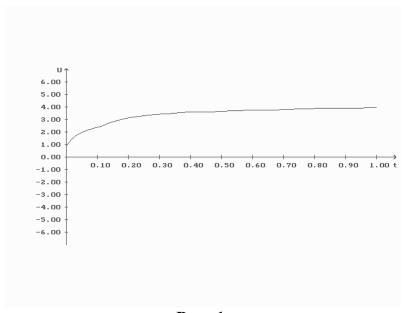


Рис. 1.

- 1. Кубенко В.Д. Нестационарное взаимодействие элементов конструкций со средой. "Наукова думка", Киев, 1979.
- 2. Бабичев А.И. Движение шара и цилиндра в линейной вязко-упругой среде. В сборнике "Волны в неупругих средах". Кишинев, Изд. АН МССР, 1970, стр. 12-20.
- 3. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. "Наука", 1971.

MƏMMƏDOVA GÜLÇÖHRƏ HÜSEYN QIZI

Məmmədova Gülçöhrə Hüseyn qızı 1953-cü ildə aprelin 12-də Qərbi Azərbaycanın Vedi rayonunda anadan olub. 1961-ci ildə Yerevan şəhərinin 8 saylı orta məktəbinin I sinfinə qəbul olunub. 1970-ci ildə valideynləri ilə birlikdə Bakı şəhərinə köçüb və burada 1971-ci ildə 10 saylı orta məktəbi bitirib. Həmin il Azərbaycan Politexnik İnstitutunun «Memarlıq» fakültəsinə daxil olmuş və 1976-cı ildə Azərbaycan İnşaat Mühəndisləri İnstitutunun «Memarlıq» fakültəsini bitirib, 1979-cu ildə həmin institutun «Memarlıq konstruksiyaları və abidələrin bərpası» kafedrasında işə başlamışdır.

Tələbəlik illərində ictimai işlərlə məşğul olmuşdur. 1975 -ci ildə Azərbaycan Politexnik İnstitutunun komsomol komitəsinin katibinin müavini seçilmişdir. 1975-ci ildə Azərbaycan Politexnik İnstitunun bazasında yeni ali təhsil ocağı — Azərbaycan İnşaat Mühəndisləri İnstitutu yaranmış və G.H.Məmmədova institutun komsomol komitəsinin katibi seçilmiş və 1979-cu ilə qədər həmin vəzifədə işləmişdir. 1983-1988-ci illərdə Azərbaycan İnşaat Mühəndisləri İnstitunun Partiya komitəsi katibinin müavini vəzifəsində işləmişdir.

Məmmədova Gülçöhrə Hüseyn qızı 1985-ci ildə «Qafqaz Albaniyasının erkən orta əsrlər xristian memarlığı» mövzusunda namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmişdir.

G.H.Məmmədova 1979-cu ildən Az.İMİ-nun «Memarlıq konstruksiyaları və abidələrin bərpası» kafedrasında assisent, 1991-ci ildən dosent və 2000-ci ildən isə Az.İMİ-nun adı çəkilən kafedrasında professor və kafedra müdiri vəzifəsində işləyir. O, 2000-ci ilin yanvar ayından Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetinin rektoru təyin olunmuşdur.

Gülçöhrə xanım Məmmədova elmi-pedaqoci və təşkilati fəaliyyəti ilə yanaşı əcnəbi ölkələrlə birgə layihələrin işlənib bərpa olunmasında həm təşəbbüskar, həm də təşkilatçı olmuşdur. Bunlardan Azərbaycan-Norveç «Kiş» və «Nic», həmçinin Azərbaycan-ABŞ «Qum» layihələrini göstərmək olar:

Azərbaycan-alban memarlığının nadir abidəsi, qədim apostol məbədi olan Şəki rayonunun Kiş kəndində yerləşən məbədin bərpa və muzeyləşdirmə layihəsi işlənib hazırlanmış və 2003-cü ildə həyata keçirilmişdir.

Kiş məbədi Azərbaycanda və Qafqazda ən qədim xristian kilsəsi olmaqla qədim bütpərəstlik məbədi kimi 2000 il öncə əsası qoyulmuşdur. Bu məbəd qədimiliyi ilə yanaşı yeraltı

və yerüstü abidələr içərisində öz dəyərliliyini, tarixililiyini və çoxəsirlilik mədəniyyətinin təcəssümüdür. Kiş məbədi V əsrdə inşa edilib, XII əsrdə rekonstruksiya olunub və nəhayət XXI əsrdə Gülçöhrə xanım Məmmədovnın rəhbərliyi ilə mövcud olduğu şəkildə bərpa olunmuşdur. Hazırda bu məbəd muzey kimi fəaliyyət göstərir.

Nic məbədinin bərpa layihəsi Qəbələ rayonunda 2006-cı ildə işlənərək həyata keçirilmişdir. Nic məbədi Azərbaycan ərazisində alban memarların sənət nümunələrindən biri olmaqla albanların törəmələri olan udinlərin öz əcdadlarının dininə və mədəniyyətinə sadiqliyinin, yad kilsələrinin assimilyasiya siyasətinə qarşı dayanıqlığının simvoludur. Bu məbəd də professor Gülçöhrə xanımın rəhbərliyi altında bərpa edilmiş və həyata qaytarılmışdır.

Azərbaycanın Qax rayonunda yerləşən Qum kəndindəki Azərbaycanın memarlıq baxımından və tarixi nöqteyi-nəzərdən ən maraqlı olan bazilikanın konvensiyası layihəsi, 2007-ci ildə həyata keçirilib. Qum bazilikası çox görkəmli abidədir, onun 1500-dən çox yaşı var. Qafqazın ən qədim bazilikalarından biridir və erkən bazilika tipli abidə kimi böyük tarixi və elmi əhəmiyyətə malikdir. Layihəyə əsasən abidənin ərazisində abadlaşma işləri aparılması, turistlərin qəbulu üçün minimal servisi təşkil edən obyektlər yaradılması tövsiyə olunmuşdur.

Gülçöhrə xanım Məmmədova 2000-2005-ci il Azərbaycan Respublikası Milli Məclisinin II çağırış deputatı və Yeni Azərbaycan Partiyası Siyasi Şurasının üzvü seçilmişdir.

2006-cı ildə "Əməkdar Memar" fəxri adı ilə təltif edilmişdir.

Gülçöhrə xanım Məmmədova Beynəlxalq Konfranslarda dəfələrlə iştirak etmişdir, o cümlədən 2007-ci ildə AzMİU-nun təşəbbüsü və sədrliyi ilə Florensiya şəhərində «Müasir dövrdə tarixi irsin qorunma problemləri» mövzusunda keçirilmiş beynəlxalq elmi konfransın təşkili və keçirilməsini, Küveyt şəhərində «Universitet təhsili keyfiyyəti və Ümümbəşər sivilizasiya öyrətməsi üçün ilkin şəraitlər» mövzusunda keçirilmiş 4 –cü baş Konfransını, İslam Ölkələri Təhsil, Elm və Mədəniyyət Təşkilatı (İSESCO), İslam Dünyası Universitetlər Federasiyası (FUİW) və AzMİU tərəfindən «XXI əsr və tarixi islam şəhərləri» mövzusunda Beynəlxalq Konfransını və digərlərini göstərmək olar. Eyni zamanda 2009-cü ildə Fransanın "Akademik Palma" Kavaleri ordeni ilə təltif edilmişdir.

Universitetimizin iştirak etdiyi beynəlxalq layihələr çərçivəsində Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazırliyi və Dünya Bankının birgə hazırladıqları Dövlət İnvestisiyaları üzrə Kadr Potensialının Gücləndirilməsi Layihəsi çərçivəsində Beynəlxalq ekspertin təklifi əsasında "Ekologiya mühəndisliyi" ixtisası daxilində "Bərk tullantıların emal texnologiyası" ixtisaslaşması üzrə 2012-2013-cü tədris ilindən mütəxəssis hazırlığı üzrə qəbul aparılmışdır.

Gülçöhrə xanım Məmmədova 2010-cu ildə Azərbaycan Respublikası Milli Məclisinin IV çağırış deputatı seçilmişdir. Şərq Ölkələri Beynəlxalq Memarlıq Akademiyasının və Beynəlxalq Elmlər Akademiyasının Şərqi Avropa Bölməsinin, Ekoenergetika Akademiyasının, Beynəlxalq Mühəndislər Akademiyasının həqiqi üzvüdür. Eyni zamanda Gülçöhrə xanım

Məmmədova Beynəlxalq Mühəndislər Akademiyasının diplomu və "Beynəlxalq Mühəndislər Akademiyasının" XX illik yubileyi qızıl medalı ilə təqdim edilmişdir. 100-dən çox elmi əsərin, o cümlədən 2 monoqrafiyanın və 5 kitabın müəllifidir.

11 aprel 2013-cü ildə cənab Prezidentimiz İlham Əliyev Gülçöhrə xanım Məmmədovanı "Şöhrət ordeni" ilə təltif etmişdir.

Gülçöhrə xanım Məmmədova tələbə kollektivinin sevimlisi olmaqla yanaşı, universitetin bütün əməkdaşları arasında rəhbər və müəllim adını şərəflə daşıyan, onu həmişə uca tutan təmiz, saf bir insan kimi böyük hörmətə malikdir.

Gülçöhrə xanım öz həyatının əsas hissəsini gənclərin təlim-tərbiyəsinə, elmin inkişaf etməsinə sərf etməklə yanaşı Respublikanın ictimai siyasi həyatında da fəal iştirak etmişdir. Hazırda o, bir alim kimi ömrünün ən məhsuldar və səmərəli dövrünü yaşayır.

Hörmətli Gülçöhrə xanım! Sizi öz dəsti – xətti, şəxsi mövqeyi, məhsuldar əməyi, idarəçilik qabiliyyəti olmaqla yanaşı, gözəl ailə başçısı, səmimi, yüksək intellektual səviyyəli bir insan kimi tanıyırıq.

Böyük hörmətə malik, öz həyatının əsas hissəsini elmə sərf edən dəyərli bir insan – Gülçöhrə xanım! Sizi ad gününüz münasibətilə semimi qəlbdən təbrik edir, Sizə uzun ömür, gənc mütəxəssislərin hazırlanması prosesində yorulmaz fəaliyyətində böyük uğurlar və həyatın ən gözəl neməti olan can sağlığı arzulayırıq.

Qoy Ulu Tanrı həmişə Sizə kömək olsun!

Zakir Musayev

ЕКОЛОЭИЙА ВЯ ЯТРАФ МЦЩИТИН МЦЩАФИЗЯСИ

Е.П. ПАШАЙЕВ

«Аздювсутяслайищя»

САМУР-АБШЕРОН СУВАРМА СИСТЕМЛЯРИНИН ФАЙДАЛЫ ИШ ЯМСАЛЫНЫН АРТЫРЫЛМЫАСЫ ЙОЛЛАРЫ

Хилася: Суварма просесинин ясас мясяляси суйун диэяр амиллярля бирликдя йцксяк вя дайаныглы мящсулун ялдя едилмясиня имкан верян тораьын минбитлийини йцксялдян амиля чевирмякдир. Судан истифадянинин торпаьын

минбитлийинин ясас амили олмасы битинликля суварма просесинин ясас мясяляси олдуьундан суйун мянбядян эютирилмяси, нягли вя пайланмасы, йяни онун истифадя йериня чатдырылмасы юз мигйасына эюря бюйик олмаса да, мащиййя-

тиля, бу суварманын ясас вязифясидир.

Ачар сюзляри: Суварма системи, файдалы иш ямсалы, маэистрал канал, пайлайыжы канал, сутоплайан, су иткиси вя с.

Мясялянин гойулушу: Суварма системинин мящсулдарлыы йалныз суварма суйунун нягли вя пайланмасыны дейил, щям дя ондан там истифадя просесини юзцндя якс етдирмялидир. Она эюря дя суварма системинин мящсулдарлыынын дцзэцн тяйининдя ашаыыдакылар нязяря алынмалыдыр:

- 1) Суварма системинин бцтцн сащяляриндя щяр бир нюв су иткиси айрылыгда (фярди олараг) нязяря алынмагла ондан файдалы истифадя;
- 2) Мцасир шяраитдя санийя сярфиня дейил, мцяййян вахт ярзиндяки су щяжмининя ясасланараг судан истифадянинин даваметмя мцддяти амили.

Тядгигатын мцзакиряси вя тящлили: Суварма цчцн тяляб олунан техники база суйун мянбядян эютцрцлмяси, нягли вя бцтцн суварма системи цзря пайланмасына имкан верян канал вя гурьулар, иншаат материаллары ещтийатлары, механизмляр вя диэяр аваданлыгларын мяжмусундан ибарятдир.

Самур-Абшерон суварма системляринин тясир зонасында апарылмыш натур тядгигат материалларына вя системя аид фонд вя ядябиййат материалларынын цмумиляшдирилмясиня ясасян тяклиф едилмиш методика цзря онун мящсулдарлыьыны характеризя едян

эюстярижилярин тяйин едилмяси тямин едилмишдир.

Щесабламалар апарыларкян систем цзря фактики эюстярижилярдян истифадя едилмишдир. Беля ки, системин файдалы иш ямсалынын η_s =0,48-0,50 олдуьуну нязяря алараг онун тяляб олунан сявиййя чатдырылмасы мягсядиля планлашдырылмыш файдалы иш ямсалыны η_h =0,55-0,70 гябул едяряк мцгайисяли щесабламалар апармагла системдя олан иткилярин щяжми мцяййянляшдирилмишдир.

Апарылмыш щесабатларда ашаьыдакы эюстярижиляр ясас кими гябул едилмишдир. Систем цзря Губа, Хачмаз вя Сумгайыт мцшащидя мянтягяляри цзря ясас эюстярижилярин орта гиймятляриндян истифадя едилмишдир (жядвял 1).

Системин башланыжында суйун сярфи $\Gamma_{\text{в}}$ =55 м³/с, сонунда ися $\Gamma_{\text{сон}}$ =25 м³/сан олмагла иллик асылы чюкцнтцлярин щяжми 2,2 млн м³ тяшкил етмишдир [1].

Системин башланыжында суйун орта буланлыглыыынын η_{or} =2,5 кг/м³, суварылан сащядя суйун орта буланлыглыыы η_{sah} =1,75 кг/м³ олмагла систем цзря лилин щяжм чякисинин γ =1,3 т/м³ олмасы мцяйиян едилмишдир [2, 3].

Самур-Абшерон суварма системиндя суйун щяжминя даир мялуматлара ясасян W=920 млн.м³/ил тяшкил едир ки, бундан да 520 млн.м³/ил сувармайа, 285 млн.м³/ил Бакы вя Сумгайыт шящярляринин су тяжщизатына, 20 млн.м³/ил эюл типли дурулдужуларын йуйулма-

сына вя 56 млн.м³/ил ися су щяжми сызма иткиляриня вя с. сярф едилир ки, бунун да 44 млн.м³/ил - и йалныз сызма иткиляри тяшкил едир [4].

Бюлэядя фонд вя лайищя материалларына ясасян мювжуд суварылан торпагларын цмуми сащяси 149205 ща тяшкил едир. Онлардан 112186 ща-ы Самур-Абшерон су тясяррцфаты комплекси алтында олан торпаглар, 37019 ща сащя ися билаваситя Гусар даьятяйи чайлардан суварылан сащялярдир. Щазы-

рда Самур-Абшерон каналы комплексиня дахил едилян торпагларын бюлэцсцня лайищя цзря ашаьыдакылар дахил едилмишдир: Бирбаша Самур-Абшерон каналындан суварылмасы гябул едилмиш торпаглар 34981 ща, Ханарх каналы системиня дахил едилян торпаглар 61054 ща (о жимлядян Гарасу – 7018 ща), Абшерон Маэистрал каналы алтында олан торпаглар (Жейранбатан су анбары комплексиндян) – 16051 ща [1].

Жядвял 1 Мцшащидя мянтягялри цзря цмумиляшдирилмиш эюстярижиляр

Эюстярижиляр Мцшащидя мянтягяляри Хачмаз Сумгайыт Губа Йцксяклик, м -2,0 +615+30 Иллик орта температур, 0 ж 10,3 12,6 14,3 Максимум температур, ⁰ж - Йай (ийул-август) 22,4 24,8 25,6 - Гыш (йанвар) -0,8 1,9 4,1 Иллик орта йаьынты, мм 522 303 $2\overline{23}$ Нисби рцтубят, % 82-84 81-86 76-79 - гыш 67-74 65-77 67-73 - йай 816 943 1176 Бухарланма, мм

Мювжуд тядгигат материалларынын тящлилиня ясасян кянд тясяррцфаты биткиляринин суварма нормалары Губа-Хачмаз игтисади району яразисиндя 4700 м³/ща, Абшерон игтисади районунда ися 4000 м³/ща тяшкил едир.

Системин юзцндян вя суварылан сащялярдя баш верян иткиляря даир мялуматлар щесабланаркян мелиоратив тяжрцбяйя ясасланараг маэистрал каналларда сызма иткиляри 20-25%, суварылан сащялярдя ися 30-55% олмасы гябул едилмищдир.

Ярази цзря грунт суларынын

йатма дяринлийи ясасян йер сятщиндян 2-5 метр дяринликдя йерляшир.

Мелиоратив практикада су иткиляринин азалдылмасы истигамятиндя апарылмыш тядгигатлара А.Н.Костйаков, ясасланараг И.А.Шаров, О.Израелсен, В.А.Ковда суварма системляриндян вя суварылан сащялярдя баш верян су иткиляринин маэистрал вя пайлайыжы каналларда сызма иткиляринин 20%, маэистрал вя пайлайыжы каналларда тулланан су иткиляринин 5-10%, тясяррцфатдахили шябякядян сызма иткиляринин 25-30%, тясяррцфатдахили шябякядян тулланан су иткиляринин 10%, суварылан сащялярдян ашаьы гатлара сызма иткиляринин 15%, суварылан сащялярдян тулланан су иткиляринин 10%, суварылан сащядян бухарланма иткиляринин ися 5-10% олдуьуну мцяййянляшдирмишляр.

Йухарыда гейд едилян эюстя-

рижиляря вя Самур-Абшерон каналынын кечдийи яразинин вя онун су ещтийатларындан истифадя едилмякля суварылан торпаг сащяляринин тябии шяраитини нязяря алараг систем цзря йаранан иткилярин щесабланмасы апарылараг ашаьыдакы жядвялдя верилмишдир (жядвял 2).

Жядвял 2.

Самур-Абшерон каналы цзря су иткисиня даир мялумат

No	Cy wayen rannyun won rany	Су иткиляринин мигдары		
745	Су иткиляринин нювляри	млн.м ³ /ил	%	
1	Маэистрал вя пайлайыжы каналлардан сызма иткиляри	8,80	20	
2	Маэистрал вя пайлайыжы каналлардан тулланан су ит-	2,20	5	
	киляри			
3	Тясяррцфатдахили шябякядян сызма иткиляри	13,20	30	
4	Тясяррцфатдахили шябякядян тулланан су иткиляри	4,40	10	
5	Суварылан торпаглардан дярин гатлара сызма иткиляри	6,60	15	
6	Суварылан торпаглардан тулланан су иткиляри	4,40	10	
7	Суварылан торпаглардан бухарланма иткиляри	4,40	10	

Самур-Абшерон каналы васитясиля ил ярзиндя эютцрцлян цмуми суйун мигдары $W_6 = 920$ млн.м³, системдян иллик иткилярин мигдары 44.0 млн.м³ олдуыундан W_{H} = =520,0-4,0=474,0 млн.м³ тяшкил едир. Бу щалда системин цмуми мящсулдарлыьы, башга сюзля файдалы иш щяжми $\eta_s = W_{t}/W_{h} = 0.52$ тяшкил едир. Буна бахмайараг, системин фактики файдалы иш ямсалыны йухарыда гейд едилян методикайа мцвафиг олараг щесаблайараг щяр бир итки мянбяйини нязяря алмагла онун мящсулдарлыьынын артырылмасы йолларыны мцяййянляшдирмяк олар.

Тядгигат обйектинин тясир зонасында грунт сулары сявиййясинин мцмкцн галхма щиндирлийини

тяйин етмяк цчцн яввялжя суварма системинин бцтцн сащяляриндя иткинин мигдарыны тяйин едирик.

Бу щалда 2 сайлы жядвялдя верилянляря уйьун $\tau=0,3;$ $\tau_I=0,4;$ $\rho=0,5$ вя $\rho_I=0,3$ гиймятлярини йерли тяби шяраити нязяря алараг гябул едяряк φ кямиййятинин гиймятини тяйин едирик:

$$\varphi = (0,3 \cdot 8, 8 + 0, 4 \cdot 2, 2 + 0, 5 \cdot 13, 2 + 0, 3 \cdot 4, 4 + 4, 4) \frac{1}{100} = 0,17$$
 (1)

 φ =0,17, η_s =0,52 вя λ =0,9; M=4000 - 4700 $M^3/\mu a$, A-p=20% вя Π =3500 $M^3/\mu a$ гиймятлярини нязяря алсаг

$$h_o = 0.9 \cdot \frac{4350(1 - 0.52 - 0.17) + 3500}{0.52 \cdot 100 \cdot 20} = 4.23m$$

(2)

олар.

Беляликля, бахылан шяраитдя суварма суйу вя атмосфер чюкцнтцляри иля гидаланмасында грунт сулары сявиййясинин галхмасы 4,23 м тяшкил едир. Амма апарылмыш щесабламаларда суйун бцтцн брутто сащядян йалныз суварма системинин иш дюврцндя бухарланмасы нязяря алынмышдыр.

Суварылмайан ω_0 — ω сащяси ващидиндя веэетасийа дюврцндя торпагдан — бухарланманын мигдарыны a_1 вя ω_0 сащяси ващидиндя суварылмайан дювцрдя су бухарланмасынын мигдарыны a_2 иля ишаря етсяк, онда грунт сулары сявийиясинин мцмкцн енмяси ашаьыдакы кими олар:

$$u_{f} = \frac{(\omega_{o} - \omega)a_{1} + \omega_{o}a_{2}}{100(A - r)\omega_{o}} = \frac{(1 - \lambda)a_{1} + a_{2}}{100(A - r)}$$
(3)

Бурада a_1 вя a_2 кямиййятляри проф. И.А.Шарова эюря тягриби олараг орта эцнлцк температурдан асылы олараг ашаьыдакы кими тяйин едилир:

$$a = \Sigma \, \mu m \sigma$$
 (4)

Бурада m - орта эцнлцк температур дяряжя иля, σ - торпагдан 1 ща-дан 1^0 температурда суйун бухарланмасы $\sigma = 1,2$ 3,2; n- везетасийа эцнляринин сайыдыр.

Тядгигат бюлэяси цзря веэетасийа эцнляринин сайы вя температур эюстярижиляри ясасында (4) ифадясиндян a_1 вя a_2 кямиййятлярини тяйин едирик.

Тядгигат обйектинин ящатя етдийи бюлэя цзря (3) ифадясиндя λ =0,9; a_1 =5900 $m^3/\mu a$; a_2 =2200

 $M^3/\mu a$; (A-p=20%) гиймятлярини йериня йазсаг, онда

$$h_i = \frac{(1 - 0.9) \cdot 5900 + 2200}{100 \cdot 20} = 1.35m \quad (5)$$

алрыг.

Беляликля, бахылан щалда грунт суларынын щяр ил цзря гал-хма щиндирлийи

$$\Delta h = h_0 - h_i = 4,23 - 1,35 = 2,88m$$

тяшкил едир.

Беляликля, иллик грунт суларынын сявиййясинин дяйишмяси вя (3) аслылыгларындан истифадя етмякля ашаьыдакы кими ифадя едиля биляр:

$$\Delta h = \lambda \frac{M}{\eta} \cdot \frac{(I - \eta - \varphi) + P}{100(A - r)} - \frac{(I - \lambda)a_I + a_2}{100(A - r)} = \lambda M \times$$

$$\times \frac{(I - \eta - \varphi) + [P - (I - \lambda)a_I - a_2]}{100\eta(A - r)}$$
(6)

алыныр.

(6) асылылыьындан грунт сулары сявиййясинин галхмасы вя енмяси олмадыгда йяни $\Delta h=0$ олдугда мцавизинят шяртини алырыг:

$$\frac{\eta}{(I-\varphi)} = \frac{\lambda M}{a_1 + a_2 - P - \lambda(a_1 - M)}$$
 (7)

Бахылан мясялянин доьрулуьуну дягигляшдирмяк цчцн бу ифадя дя λ =0,9, M=4350 m^3 / μ a, a_1 =5900 m^3 / μ a, a_2 =2200 m^3 / μ a, n=3500 m^3 / μ a йериня йазсаг, онда $\frac{\eta}{1-\varphi}$ -нин ашаьыдакы гиймятини алырыг:

$$\frac{\eta}{1-\varphi} = \frac{0.9 \cdot 4350}{5900 + 2200 - 3500 - 0.9(5900 - 4350)} = 0.98 \tag{8}$$

Бурадан системин файдалы иш ямсалынын грунт сулары сявиййясинин мцвазинят щалы цчцн тяляб олунан гиймятини тяйин едирик:

$$\eta = 0.98(1 - \varphi) \tag{9}$$

Бу ифадя иля щансы су иткисинин арадан галдырылмасы вя йа азалдылмасы щесабына системин Ф.И.Я-нын йцксялдилмясиндян асылы олараг φ кямиййятинин гиймятини тяйин етмяк мцмкцндцр. Тутаг ки, щяр шейдян юнжя тясяррцфатдахили шябякядян атылмалары арадан галдырырыг.

$$\varphi = (0.3 \cdot 8.8 + 0.4 \cdot 2.2 + 0.3 \cdot 4.1 + 4.4) \frac{1}{100} = 0.092$$
 (10)

алырыг.

Беляликля, Ф.И.Я.-нын тяляб олунан гиймяти

$$\eta = 0.98 (1-0.092) = 0.89$$
 (11)

 η - нын гиймятинин бу гиймятдян йухары галдырылмасы бахылан мясялядя грунт сулары сявиййясинин ендирилмяси иля нятижялянир.

Йухарыда гейд едилянлярдян мялум олур ки, суварылан яразидя грунт сулары реъими суварма системинин файдалы иш ямсалынын гиймятиндян ясаслы сурятдя асылыдыр.

Тядгигат обйекти цзря суварма суйуна гянаят етмяк мягсядиля гейд едилян методикайа эюря суварма

системинин башында верилян суйун цмуми щяжминин W_e =520 млн.м³ гябул етсяк, онда Ф.И.Я.- нин 10% артырылмасындан суйа едилян гянаят

$$\Delta W = (\eta_{bl} - \eta) W_b = 0.1.5200000000 = 520000000 M^3, \quad (12)$$

Щяр бир щектара тялябат орта щесабла 4350 м³/ща олдугда суварма апарылан сащянин мигдарыны ашаьыдакы гядяр эенишляндирмяк мцмкцндцр.

$$\omega = \frac{\Delta W}{M} = \frac{520000000}{4350} = 119540 \mu a$$
 (13)

Ф.И.Я.-нин η =0,52 - дян 0,70 - я гядяр артырылмасы иля яввялки шяраитдя суйа жями гянаят

Бу су щяжми иля суварыла биляжяк йени торпаг сащясинин мигдары

$$\omega_{\text{H}} = \frac{\Delta W_{\text{H}}}{M} = \frac{93600000}{4350} = 21517 \mu c (15)$$

1 ща цзря суварма суйуна гянаят

$$W_b = \frac{93600000}{21517} = 4350 M^3$$
 (16)

Бурадан эюрцнцр ки, суварма системляринин Ф.И.Я.-ни артырылмасы иля йени ясаслы тикинти апарылмадан суварылан торпаг сащялярини мцяййян щяжмдя артыр-

маг мцмкцндцр.

Ф.И.Я.-нин артырылмасы йолу иля суйа гянаят йалныз атылмыш торпагларын су иля тямин едилмясиня дейил, щям дя эениш торпаг массивляринин йени суварма мянбяляри олмадан суварылмасына имкан йарадыр.

Грунт сулары сявиййясинин галхмасынын гаршысынын алынмасы мягсядиля тювсийя едилян методикайа ясасян системин Ф.И.Я.-дан асылы олараг суварылан торпагларда грунт суларынын сявиййясинин дяйишмяси цзря щесабатлар апарылмышдыр.

(3) асылылыгларындан грунт сулары сявиййясинин дяйишмяси цчцн ашаьыдакы ифадя цзря щесабат апарырыг.

$$\Delta u = u_{y} - u_{y} =$$

$$= \frac{\lambda M}{\eta} (1 - \eta - \varphi) + P - (1 - \lambda)a_{1} - a_{2} \quad (17)$$

$$100(A - p)$$

Бу ифадядя η =0,52; λ =0,9; φ =0,17; M=4350 M3/ μ 4, a_1 =5900; a_2 =2200;

(A-p)=20%; $\Pi=3500 \text{ м}^3/\text{иμ}a$ гиймят-лярини йериня йазсаг аларыг:

$$\Delta \mathbf{H} = \frac{\frac{0.9 \cdot 4350}{0.52} (1 - 0.52 - 0.17) + 3500 - (1 - 0.9)5900 - 2200}{100 \cdot 20} = 0.72 \,\mathrm{m}$$
 (18)

Суварма системинин Ф.И.Я.нин бцтцн нюв атылмалардан йаранан иткиляринин арадан галдырылмасы, баш су ютрцжцдян, маэистрал вя пайлайыжы каналлардан сызманын 12,5 %-я гядяр азалдылмасы, тясяррцфатдахили шябякядян сызманын 13%-я гядяр ашаьы салынмасы вя бухарланма иткиляринин 5,5% гябул едилмяси иля 0,52дян 0,70-я гя

дяр артырдыгда ф кямиййятинин

гиймяти аша-

ьыдакы кими олар:

$$\varphi = (0.3 \cdot 12.5 + 0.5 \cdot 13 + 1) + 55) \frac{1}{100} = 0.158 \approx 0.16$$
(19)

Ифадядя η_c =0,7 вя ϕ =0,16 гий-мятлярини яввялки шяртлярля йериня йазсаг аларыг.

$$\Delta \mathbf{H} = \frac{\frac{0.9 \cdot 4350}{0.7} (1 - 0.7 - 0.16) + 3500 - (1 - 0.9)5900 - 2200}{100 \cdot 20} = 0.75 \,\mathrm{m}$$
 (20)

Алынан нятижялярдян эюрцндцйц кими гябул едилмиш методикайа ясасян бюлэянин тябии шяраити вя системин ишини характеризя едян эюстярижилярин нязяря алынмасы иля апарылмыш ще-

сабламаларла бу шяраитдя грунт сулары сявиййясинин галхмасынын дайандыьы юз тясдигини тапыр.

Системин Ф.И.Я.-нин 0,7-йя гядяр галдырылмасы грунт сулары сявиййясинин галхмамасына зяма-

нят верир, суварылан торпаглары батаглшмадан вя ейни заманда шорлашмадан горуйур вя бу сябяблярдян торпагларын кянд тясяррцфаты дювриййясиндян чыхмасынын гаршысы алыныр.

Тядгигат обйекти цзря апарылмыш натур тядгигатларын нятижяляриня ясасян демяк олар ки, системин мящсулдарлыьына жидди тясир едян амиллярдян бири дя онун жанлы ен кясийинин лиллянмишдир.

Каналларын лилдян тямизлянмяси щяжминин ашаьы салынмасы мягсядиля тядгигат обйекти цзря 1 ща сащянин суварылмасына сярф олунан су щяжминин азалдылмасы иля уйьун олараг каналларда йыьылан вя щяр ил тямизлянян лил щяжминин дя ашаьы дцшмясиня сябяб олур. Системин Ф.И.Я.-нин йцксялдилмяси иля ялдя едлян бу сямярянин кямиййят цзря ифадя етмяк цчцн системин башында суйун орта булалныглыьыны $\eta_{\rm B}$ кг/м³, суварылан сащядя суварма суйунун орта буланыглылыьыны η_{cau} кг/м³, системин Ф.И.Я.-ни η, лилин щяжм чякисини у т/м³ вя системя башда гябул олунан сүйүн щяжмини W_{δ} м³ иля едирик. Онда каналларын лилдян тямизлянмянин иллик щяжми (м³) ашаьыдакы ифадя иля тяйин едиляр:

$$H = 0.001 \left(\rho - \rho_{\rm s} \eta\right) \frac{W_{\rm e}}{\gamma} \tag{21}$$

1 ща сащяйя дцшян щяжм ися

$$H = \frac{H}{\omega} = \frac{0.001}{\gamma} \left(\rho_{\rm s} - \rho_{\rm s} \eta \right) \frac{W_{\rm s}}{\omega} \quad (22)$$

Бу ифадядя

$$W_{s} = \frac{W_{H}}{\eta}; \quad \frac{W_{H}}{\omega} = M \tag{23}$$

явязлямясиндян сонра

$$n = \frac{0.001}{\gamma} \left(\rho_{\scriptscriptstyle g} - \rho_{\scriptscriptstyle s} \eta \right) \frac{M}{\eta} \qquad (24)$$

Бурада W_H - бцтцн тяляб олунан суйун мигдары (нетто), M-1 μ a сащя цчцн суварма нормасыдыр.

Тядгигат обйектиня даир топланмыш тядгигат материалларына эюря γ =1,3 т/m^3 , ρ_a =2,5 кг/m^3 , ρ_s =1,75 кг/m^3 , M=4350 m^3 /ща, η =0,52 гябул етсяк, онда

$$H = \frac{0.001}{1.3} (2.5 - 1.75 \cdot 0.552) \times \times \frac{4350}{0.52} = 10.23 \,\text{m}^3 / \text{uga}$$
(25)

вя бцтцнлцкля систем цзря

$$N=n\omega=10,23\cdot112186=1148732 \text{ m}^3$$
 (26)

алынар.

Ф.И.Я.-нин η-дан η_с-я йцксялдилмяси иля щяр бир щектар цзря каналлардан чыхарылан лилин щяжми ашаьыдакы ифадя иля тяйин едиля билян гядяр азалыр:

$$\Delta H = 0.001 \frac{\rho_s M}{\gamma \eta_s} \left(\frac{\eta_s}{\eta} - I \right) (27)$$

Щяр бир щектар цзря каналларын тямизлянмяси щяжмини азалмасы η =0,52 вя η_c =0,70 олдугда яввялки шяраитдя

$$\Delta H_{I} = \frac{0,001 \cdot 2,5 \cdot 4350}{1,3 \cdot 0,52} \times \left(\frac{0,70}{0,52} - I \right) = 5,57 \, \text{м}^{3} / \text{ща}$$
олар. (28)

Ф.И.Я.-нин η =0,52-дян η_c =0,70-я йцксялдилмясиндя каналларын 1 ща-а дцшян тямизлямя щяжминин азалмасы яввялки шяраитдя ашаьыдакы кими тяйин едилир:

$$\Delta H_{I} = \frac{0.001 \cdot 2.5 \cdot 4350}{1.3 \cdot 0.70} \times \left(\frac{0.70}{0.52} - 1\right) = 4.14 \,\text{m}^{3} / \text{u}_{I}$$
 (29)

имжкш кмклсимкт инкй

$$\frac{4,14}{10,23} \cdot 100 = 40,42\%$$
 (30)

олар.

Ф.И.Я.-нин 0,52-дян 0,70-я гядяр йцксялдилмясиндя лилин щяжминин цмуми азалмасы

$$N_{tem} = \Delta n \omega = 4, 14 :=$$

4,14:112186=464450 m³ (31)

тяшкил едир.

Нятижя: Беляликля, Самур-Абшерон Суварма Системляринин файдалы иш ямсалынын 0,70-я йцксялдилмяси щесабына 1 ща сащя цзря суварма суйуна гянаят 4350 м³ тяшкил етмякля йанашы суварма системляринин олараг, мящсулдарлыьынын (Ф.И.Я.) артырылмасы суварма системинин тямизлянмя щяжминин 40,42 % азалдылмасына имкан вермякля лилянмяйя гаршы ян эцжлц мцбаризя васитясидир.

Э.П.Пашаев

Пути повышения (КПД) оросительных систем Самур - Апшерона

РЕЗЮМЕ

Основной задачей процесса орошения наряду с другими факторами является превращение воды в фактор, позволяющий повышение плодородия почв при достижении высоких и устойчивых продуктов.

Использование воды как ключевого фактора в плодородии почв в целом является основным фактором в процессе орошения, водозабора из источника, транспортирования и ее распределения, несмотря на незначительный масштаб, по сути является основной задачей орошении.

Ключевые слова: Оросительная система, коэффициент полезного действия, магистральный канал, распределительный канал, водосбор, потери воды.

Е.П.Пасщаев

Ways to increase (efficiency) of irrigation systems of the Samur-Absheron

SUMMARY

The main objective of the process of irrigation, among other factors is the transformation of water into a factor that allows improvement of soil fertility in achieving high and sustainab products.

The use of water as a key factor in soil fertility in general is the main factor in the process of irrigation water withdrawals from the source, transport and distribution, in spite of a small scale, in fact is the main objective of irrigation.

Keywords: irrigation system, жоеффижиент оф еффижиенжй, the main canal, distributing channel, water соллапсибле, the loss of water.

ЯДЯБИЙЙАТ

1. Азярбайжан Мелиорасийа вя Су Тясяррцфаты Ачыг Сящмдар Жямиййяти «Тахтачюрпц су анбары иля Жейранба-

- тан су анбары арасы йени каналын лайищя-смета сянядляринин щазырланмасы» ишчи, лайищя, Бакы: 2007, с.7-20.
- 2. Самур-Абшерон системинин йенидян гурулмасы схеми «Аздювсутяслайищя» Институту, лайищя, Бакы: 1996.
- 3. Су кадастрынын мялуматлары. Азярбайжан Щидрометоролоъи Хидмят. Иллик бцллетенляр. 1961-1992-жи илляр.
- 4. Азярбайжан Мелиорасийа вя Су Тясяррцфаты Ачыг Сящмдар Жямиййяти. Су Тясяррцфаты Обйектляринин Истисмар идаряляринин иллик щесабатлары, Бакы, 1968-2011-жи илляр.

Проф. В.В. МОРОЗОВ¹ А.Я.ПОЛУХОВ¹, дс.-г.н. А.В. МОРОЗОВ ²

 1 Херсонский Государственный аграрный университет, Украина

 2 Херсонский центр «Облгосплодородие», Украина

ЭФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕФЕКАТА ДЛЯ МЕЛИОРА-ЦИИ ТЕМНОКАШТАНОВЫХ ПОЧВ РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИС-ТЕМ

Целесообразность химической мелиорации на рисовых оросительных систем (РОС), ее види, технологии определяются агроклиматическими ресурсами, современным эколого - агромелиоративным состоянием солонцовых почв, задачами сельскохозяйственного производства, и его ресурсообеспечением. Метод химической мелиорации предусматривает внесение в солонцовые почвы кальцийсодержащих веществ (гипс, фосфогипс, известняк, дефекат, шлам и т.д.). Теоретической основой гипсования явля-

ется концепция К.К. Гедройца о ведущей роли обменного натрия в солонцовых процессах почвообразования [1, 3, 4].

Цель исследований - научное обоснование путей и эколого - агромелиоративных мероприятий (химическая мелиорация) по повышению плодородия и продуктивности почв рисовых оросительных систем.

Объект исследования - процессы формирования плодородия и продуктивности темно - каштановых почв на рисовых оросительных системах Краснознаменского орошаемого массива Украины.

Предмет исследования — показатели повышения продуктивности темно - каштановых почв в рисовых севооборотах за счет внесения кальцийсодержащего мелоранта -дефеката.

Методы исследования. Основным методом исследования был полевой многолетний производственный опыт. Для улучшения водно - солевого режима почв был заложен производственный опыт по эффективности нового для данных почвенно - климатических и водохозяйственных условий мелиоранта-дефекат на темно – каштановых, вторично осолонцованных почвах РОС в типичных условиях Краснознаменского орошаемого массива Украины, на землях Института риса Национальной академии наук Ук-Эффективность дефеката изучалась при внесении его дозами - 4,0, 6,0 и 8,0 т/га [2, 3].

Характеристика мелиоранта. Дефекат является отходами сахаросвекловичного производства, порошок серого цвета, рассыпчатый, растворимость которого в воде меньше, чем гипса, но выше чем растворимость мела. Дефекат содержит до 15% органического вещества; 0.3-0.5% азота, 1-2% P_2O_5 ; 0.6-0.9% K_2O , незначительное количество серы. Дефекат перед внесением в по-

чву просушивается [1]. Дефекат является экологически чистым мелиорантом.

Результаты исследований. Доза внесения - 4,0 т/га. Биологическая урожайность риса на опытном участке при внесении дефеката в первый год исследований (2002 г.) составила 94,2 ц/га. Прирост урожая риса, по сравнению с контрольной участком, составил +11,7 ц/га, то есть на одну тонну при внесении дефеката приходится прирост урожая 2,9 ц/га. Коэффициент эффективности внесения дефеката в почву составил 1,14.

Исследованиями доказана эффективность последействия мелиоранта (дефеката) на величину урожайность риса. В 2003 году (второй последействия мелиоранта) урожайность риса составили 84,8 ц/га, прирост урожая-+11,4 ц/га, коэффициент эффективность внесения-1,15. В 2004 году (третий год последействия мелиоранта) ypoжайность риса составила 74,9 ц/га, прирост урожая-+17,3 ц/га, коэффициент эффективности внесения мелиоранта-1,30. В 2005 году (четвертый год последействия мелиоранта) урожайность риса составила 70,2 ц/га, прирост урожая - +17,9 ц/га, коэффициент эффективности внесения мелиоранта -1,34 (таблица 1). Прибыль рассчитывалась в национальной валюте Украины – в гривнах (грн).

Таблица 1 Урожайность риса и прибыль в зависимости от дозы внесения мелиоранта (дефеката)

(Authorita)									
Доза	2002	2003	2004	2005					

внесе-	дейс	гвие			последе	йствие		
ния, т/га	уро- жай- ность, ц/га	при- быль, грн./г а	уро- жай- ность, ц/га	при- быль, грн./га	уро- жай- ность, ц/га	при- быль, грн./га	уро- жай- ность, ц/га	при- быль, грн./г а
4,0	94,2	3330	84,8	5130	74,9	7785	70,2	8055
6,0	102,7	6735	89,2	7290	75,8	8190	72,9	9135
8,0	114,3	11535	91,6	8190	78,3	9315	72,6	9279
среднее	103,7	7200	88,5	6870	76,3	8430	71,9	8823

Несмотря на то, что урожайность риса на второй-четвертый год последействия дефеката дозой 4,0 т/га имеет нисходящую динамику в направлении ее уменьшения, прослеживается обратная связь к увеличению прибыли от внесения мелиоранта (дефеката) (рис. 1). Исследованиями определена зависимость между урожаем риса и внесением дефеката дозой 4,0 т/га, величина достоверности аппроксимации между урожаем риса и дозой дефеката внесения составляет 0,979, коэффициент корреляции -0,98. Прогнозными расчетами установлено, что влияние внесении дефеката (последействие) будет прослеживаться на протяжении 5 лет (рис. 2).

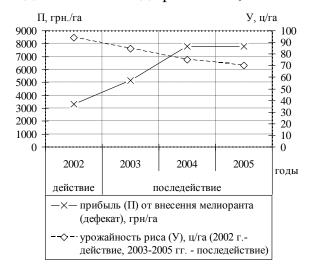
Доза внесения - 6,0 т/га. Урожайность риса при внесении дефеката в первый год исследований (2002 г.) составила 102,7 ц/га. Прирост урожая риса, по сравнению с контрольной участком, составил +20,2 ц/га, то есть одна тонна внесении дефеката дает прирост урожая 3,4 ц/га. Коэффициент эффективности внесения де-

феката составил 1,24.

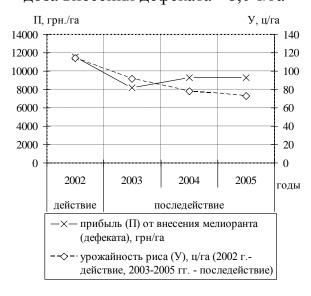
Исследованиями доказана эффективность последействия влияния мелиоранта на урожайность риса. В 2003 году (второй год последействия дефеката) урожайность риса составила 89,2 ц/га, прирост урожая коэффициент ц/га, фективности внесения - 1,21. В 2004 году (третий год последействия дефеката) урожайность риса составила 75,8 ц/га, прирост урожая - +18,2 ц/га, коэффициент эффективности внесения мелиоранта -1,31. В 2005 году (четвертый год последействия дефеката) урожайность риса - 72,9 ц/га, прирост урожая - +20,6 ц/га, коэффициент эффективности внесения мелиоранта -1,39 (табл. 1).

Несмотря на то, что урожайность риса на второй-четвертый год последействия дефеката дозой 6,0 т/га имеет нисходящую динамику в направлении ее уменьшения, прослеживается обратная связь, отображающая увеличение прибыли от внесения мелиоранта (дефеката) (рис. 1).

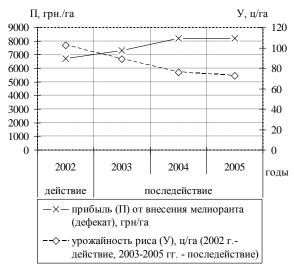
доза внесения дефеката - 4,0 т/га



доза внесения дефеката - 8,0 т/га



доза внесения дефеката - 6,0 т/га



Сравнительная оценка влияния доз внесения дефеката на урожайность риса

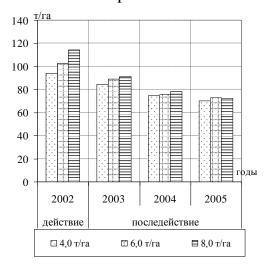


Рис. 1 — Динамика урожайности риса и прибыль от внесения мелиоранта (дефеката) в зависимости от дозы

Исследованиями определена зависимость между урожаем риса и влиянием внесения дефеката дозой 6,0 т/га, величина достоверности аппроксимации между урожаем риса и дозой внесения дефеката составляет 0,940, коэффициент корреляции - 0,97 (рис. 2). Прогнозными расчетами установлено, что влияние внесения дефеката (последействие) будет прослеживаться на про-

тяжении 5 лет.

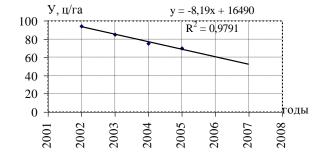
Доза внесения - 8,0 т/га. Урожайность риса при внесении дефеката в первый год исследований (2002 г.) составила 114,3 ц/га. Прирост урожая риса, по сравнению с контрольным участком, +31,8 ц/га, то есть На одну тонну при внесении дефеката приходится прирост урожая 3,9 ц/га. Коэффициент эф-

фективности внесения дефеката составил 1,39.

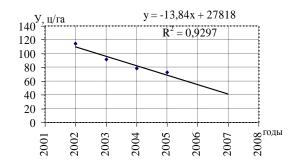
Исследованиями определено, что наибольшая урожайность и наибольшая прибыль от внесения дефеката достигается при внесении его дозы 8,0 т/га. Несмотря на то, что урожайность риса на второйчетвертый год последействия дефеката дозой 8,0 т/га имеет нисходящую динамику в направлении ее уменьшения, прослеживается обратная связь, отображающая увеличение прибыли от внесения мелиоранта (дефеката) (рис. 1).

Исследованиями выявлена зависимость между внесением дефеката дозой 8,0 т/га и урожаем риса, величина достоверности аппроксимации составляет 0,929, коэффициент корреляции - 0,96 (рис. 2). Прогнозными расчетами установлено, что влияние внесении дефеката (последействие) будет прослеживаться на протяжении 5 лет (рис. 2).





Доза внесення – 8,0 т/га



Доза внесення – 6,0 т/га

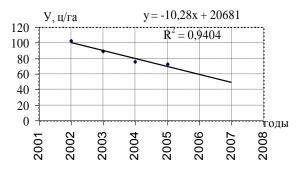


Рис. 2 — Зависмость урожайности (У) риса от дозы внесения мелиоранта (дефеката)

Выводы. Экономическая эффективность от применения химических мелиорантов зависит прежде всего от финансовых затрат на проведение мелиорации почв (с учетом последействия химической мелиорации) и стоимости сельскохозяйственной продукции, дополнительно получаемой вследствие прироста урожая риса.

Исследованиями установлено, что наибольший прирост урожайности риса обеспечивает доза внесения дефеката 8 т/га. Чистая прибыль в первый год внесения дефеката (доза 8 т/га) составит 11535 грн./га. Последействие мелиоранта также наиболее эффективна (соотношение урожайности и прибыли)

при дозе внесения - 8 т / га.Последствия дефеката как мелиоранта при всех дозах его внесения составляет 5 лет.

Литература

- Сучасна концепція хімічної меліорації кислих і солонцевих грунтів. Харків: ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського, 2008. 100 с.
- 2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). Б.А. Доспехов. [4-е изд.]. М.: Колос, 1979. 416 с.
- 3. Рекомендації з хімічної меліорації зрошуваних земель. К., 1971.
- 4. Родючість, продуктивність та ефективність використання грунтів рисових зрошувальних систем України. / Монографія / [В.Г. Пелих, В.В. Базалій, В.В.

Морозов, В.О. Ушкаренко, А.Я Полухов та ін.]. - Херсон: вид-во Грінь Д.С., 2012. – 221 с.

Аннотация

Исследована эффективность применения кальций-содержащего мелиоранта- дефеката для химической мелиорации на рисовых оросительных системах Краснознаменской оросительной системы Украины.. Установлено, что наибольший прирост урожайности риса обеспечивает доза внесения дефеката 8 т/га. Чистая прибыль в первый год внесения дефеката (доза 8 т/га) составляет 11535 грн./га. Последействие мелиоранта также наиболее эффективна (соотношение урожайности и прибыли) при дозе внесения - 8 т / га.

Ключовые слова: Почвы, орошение, химическая мелиорация, дефекат, рис, рисовые оросительные системы, продуктивность.

канд.сельскохоз. наук, доц. ЛАВРЕНКО С.О., асп. Лавренко Н.Н.

Херсонский государственный аграрный университет

КУЛЬТУРА НУТА НА УКРАИНЕ (обзорная статья)

В настоящее время в Украине, как и в мире, ощущается острый дефицит пищевого и кормового белка, что приводит к сокращению и снижению продуктивности животноводства и свидетельствует о необходимости изменения структуры посевов в направлении увеличения производства зерновых и зернобобовых культур для обеспечения по-

лной потребности населения в этих группах продуктов. Эта проблема появилась одновременно с появлением человека и с течением времени только меняла свои черты и масштабы, превратившись во второй половине XX века в мировую. Так, по данным ФАО (Организация по продовольствию и сельскому хозяйству) всего треть населения обе-

спечена продуктами питания в достаточном количестве [12].

Вопросы, связанные с обеспеченностью белком, должны решаться не только за счет увеличения площади и объемов выращенной продукции зерновых и бобовых культур, а также с учетом концепций рационального природопользования, которые подразумевают оптимизацию землепользования, биологизацию земледелия, усовершенствования технологий выращивания, использования новых сортов и гибридов культур, мелиорации.

Зернобобовые культуры являются основой высокобелковых ресурсов в кормовом рационе животных и питания людей, но в процессе интенсификации земледелия они стали занимать меньшие площади от потребности населения в этих культурах. При этом спрос на них (горох, чина, нут, чечевица и другие культуры для продовольственных и кормовых целей) за счет собственного производства далеко не полностью удовлетворяется во всех странах мира [2, 11].

Нут – одна из самых засухоустойчивых зернобобовых культур, посевная площадь которой с каждым годом увеличивается. Культура произрастает в более чем 30 странах мира, занимая третье место среди зернобобовых, уступая только сое и фасоли. Основные его посевные пощади сосредоточены в Индии, Китае, Пакистане [7, 12].

Нут, сама высока по питательной ценности из бобовых культура, которая содержит большое количе-

ство витаминов и других биологически ценных веществ. В зерне содержится 20-30% белка, который по качеству приближается к яичному; 4-7% жира; 2-7% клетчатки; 50-60% углеводов; 2-5% минеральных веществ; витамины А, В1, В2, В3, С, В6, РР; незаменимые аминокислоты. Белок нута практически обезжиренный, легко переваривается (коэффициент переваримости - 80-83%) и усваивается, а по аминокислотному составу очень близок к белку животного происхождения. Биологическая ценность белка достигает 52-78%. Содержание витамина С в семенах нута варьируется от 2,2 до 20 мг на 100 г биомассы, причем в прорастающих семенах его содержание увеличивается и на 12-й день после прорастания составляет 130-150 мг на 100 г сухого вещества [4-7, 10].

В семенах нута аккумулированы такие химические элементы как фосфор, калий, марганец, цинк и селен. Селен защищает клетки от вредного воздействия свободных радикалов и замедляет процесс старения. Магний способствует предотвращению судорог и головокружения, защищает кровеносные сосуды и сердечные мышцы, нормализует давление. В стеблях и листьях содержится значительное количество щавелевой и яблочной кислот.

Нут относится к семейству бобовых (Fabaceae Lindl.), подсемейству Papilionaceae и роду Cicer L. Этот род включает 43 вида, распространенных в центральной и западной Азии, из которых 9 - однолетних, 33 — многолетних и 1 — промежуточный. Нут культурный (Cicer arietinum L.) — однолетняя зернобобовая культура, которая в дикой природе не встречается.

Нут относится к растениям длинного дня и является одной из самых холодостойких среди зернобобовых культур. Минимальная температура для прорастания семян 4-5°С. При позднеосеннем посеве нут зимует в фазе проростков под снежным покровом, выдерживая кратковременное понижение температуры воздуха до 25°С мороза, а весной проростки выдерживают заморозки до -16°C, взрослые растения не погибают при -8°C. Сумма среднесуточных температур, необходимая для созревания нута, составляет 1800-2000°С [5,6].

Корневая система стержневая, проникающая в почву на глубину до 1 м и более. Около 50% ее массы сосредоточено в слое 0-20 см. Растения нута в симбиозе с клубеньковыми бактериями вида Mesorhizobium сісегі способны аккумулировать за вегетацию культуры до 120-150 кг/га молекулярного азота из воздуха [1, 3, 8].

Семядоли при прорастании не выносятся из почвы. Всходы зеленые или красно-фиолетовые. Стебли ребристые, прямые, изогнутые, реже — лежачие, ветвящиеся. Стебель прямостоячий, разветвленный, сжатой или раскидистой формы, железисто-опушенный. Ветвление начинается около основания стебля или в средней части в зависимости

от сорта. Высота растений колеблется от 20 см до 70 см. Окраска зеленая, с вариациями от светлозеленой до темно-зеленой, с наличием или отсутствием антоциановой пигментации.

Листья сложные, непарноперистые, с коротким черешком, состоит из 11-17 листочков - в зависимости от сорта и места их расположения на растении. Листочки мелкие, мелкопильчатые, эллиптические или обратнояйцевидные, длина от 9,3 до 20,7мм, ширина - от 3,5 до 11,3 мм. Окраска листьев зеленая, сизо-зеленая, желто-зеленая, иногда с фиолетовым оттенком. Прилистники 3-4-зубчатые. Листья покрыты мелкими волосками.

Цветки одиночные, пазушные, мелкие, разнообразной окраски, состоящие из 5-зубчатой чашечки, паруса, крыльев, лодочки, столбика, расширяющегося к верху, и 10 тычинок, из которых 9 срослись в трубку и 1 свободная. Окраска венчика чаще всего белая или фиолетовая, но могут быть вариации росветло-розового, зового, темноголубого розового, или желтозеленого оттенков. Между окраской цветков и семян существует прямая корреляционная зависимость - светлые семена формируются на растениях с белыми цветками, темные - с розовыми и фиолетовыми. Нут самоопыляющееся растение (опыление происходит в фазе закрытого цветка), иногда возможно перекрестное.

Бобы короткие, вздутые, овально-вытянутые или ромбические,

длиной 1,5-3,5 см, с пергаментным слоем, при созревании не растрескиваются. Зрелый боб соломенножелтого цвета или темно-фиолетовый (с антоцианом). Количество семян в бобе 1-2, редко - 3.

нута характеризуется Зерно наличием вытянутого носика. Поверхность у него сморщенная или гладкая. Различают три формы зерен: угловатая (напоминающая голову барана), округлая (гороховидная), промежуточная (напоминающая голову совы). Окраска кожуры зерна может быть белой или желтой, оранжевой, серой, зеленой, светло-коричневой, коричневой, черной, розовой И темнокоричневой, изредка встречаются сорта с пестрой окраской. Во влажных условиях выращивания окраска кожуры зерна имеет более темный оттенок, а при сухих - более светлый.

Масса 1000 зерен колеблется от 60 до 700 г. Обычно сорта нута по размеру зерна подразделяются на три группы: мелкозерные - до 200 г, среднезерные - 200-350 г, крупносемянные - более 350 г.

По сравнению с другими зерновыми бобовыми культурами, нут менее требователен к влаге и отличается высокой степенью засухоустойчивости. Наличие такого свойства у растений нута объясняется тем, что их клетки содержат меньше свободной и больше связанной воды. Вследствие этого испарение у них ниже, чем у других бобовых культур. В период засухи нут приостанавливается в развитии, но при

наступлении благоприятных условий рост возобновляется.

Нут по сравнению с другими зерновыми бобовыми культурами менее требователен к почвам. Лучше всего он удается на черноземах, серых лесных, каштановых, суглинистых и лессовидных почвах. При выращивании нута на песчаных и супесчаных почвах необходимо дополнительное внесение органических удобрений, неплохо он себя чувствует на солонцеватых почвах. Тяжелосуглинистые, заболоченные, с близким залеганием грунтовых вод почвы малопригодны для нута. Оптимальная реакция почвенного раствора для нута нейтральная или слабощелочная (pH -6,8-7,4).

Нут - ценная культура в агротехническом отношении, так как является одним из лучших предшественников для других культур. После уборки нута с пожнивными остатками остается столько же питательных веществ, сколько их содержится в 15-20 т навоза. Нут не требователен к предшественникам. Одно из главных условий при размещении культуры – это слабая засоренность участка и отсутствие многолетних корневищных сорняков. При наличии возбудителей аскохитоза и фузариоза культуру следует размещать на одном и том же поле не чаще чем раз в четыре года. Использование нута позволяет более правильно построить севооборот, особенно в степной зоне Украины, где в условиях ограничений по влаге выбор культур небольшой и наблюдается перенасыщение севооборотов злаковыми, а значит, и накопление вредителей и болезней [8-10].

Обработка почвы ПОД HVT обычная для ранних яровых культур. Очень важно сразу же после уборки предшественника провести дискование стерни. При засорении многолетними корневищными сорняками поле два-три раза дискуют под разными углами с разницей 10-15 дней. Через две-три недели после последнего дискования производят основную обработку почву. Глубину которой устанавливают в зависимости от почвенно-климаусловий, тических засоренности поля, энергооснащенности хозяйства и уровня запланированного урожая. Поскольку нут высевают рано весной и времени для выравнивания зяби мало времени, следует провести основную культивацию, что способствует сохранению почвенной влаги. При этом весной достаточно провести одно боронование и предпосевную культивацию.

Нут при урожайности 2,0 т/га выносит из почвы 106 кг азота, 36 кг фосфора, 150 кг калия и 23 кг магния. Органические удобрения нормой 30-50 т/га следует вносить только под предшествующую культуру. Потребность в азоте при благоприятных условиях удовлетворяется за счет клубеньковых бактерий. Внесение стартовых доз азота задерживает или угнетает развитие клубеньковых бактерий и снижает их нитрогеназную активность. Внесение фосфорно - калийных удобрений под основную обработку

значительно повышает урожайность данной культуры. Непосредственно перед севом семена обрабатывают препаратом клубеньковых бактерий, что повышает урожай на 20-30% [1, 4, 8].

Сеют нут после ранних зерновых культур, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 5-6°С. Глубина заделки семян зависит от влажности почвы, т.к. семена для набухания и прорастания потребляют 140-160% влаги от собственной массы. При достаточном увлажнении глубина заделки семян должна составлять 6-8 см, при среднем — 9-10, а при севе в сухую почву семена все же необходимо положить на влажный слой (до 15 см).

Нут можно высевать как обычным рядковым способом, который рекомендуется на чистых полях, так и ленточным или широкорядным способами. От выбранного способа сева зависит и норма высева семян.

Эффективным мероприятием для получения равномерных и дружных всходов, особенно в засушливых условиях, является прикатывание.

На полях, не обработанных почвенными гербицидами для уничтожения проростков сорняков, следует проводить одно довсходовое и два послевсходовых боронования. При внесении почвенных гербицидов боронование не рекомендуется, чтобы не нарушить защитный экран, созданный в верхних слоях почвы. На рядковых посевах механические методы борьбы с со-

рной растительностью заканчиваются боронованием. На широкорядных и ленточных посевах рекомендуются 2-3 междурядные обработки.

У нута нет ни одного надежного страхового гербицида для широсорняков. Страховые колистных гербициды, которыми принято работать на других бобовых культурах (горох, соя) против широколистных сорняков, приводят к угнетению нута или к полному его уничтожению. Нут очень чувствителен к остаточному действию некоторых гербицидов (например, с действующим веществом метсульфуронметил), применявшихся при выращивании предшествующих культур. Он даже используется как тесткультура (как одна из самых чувствительных культур) при изучении отрицательного последействия гербицидов [4].

В Украине на сегодняшний день не зарегистрировано ни одного гербицида, разрешенного для использования на нуте. Однако накоплен многолетний опыт использования на данной культуре целого ряда гербицидов.

У нута нет специфических вредителей, но в отдельные годы, особенно при посеве после овощных культур, наблюдаются сильные повреждения разными видами совок. Во время откладки совками яиц, что совпадает с фазами цветения — начала формирования бобов, эффективны одно или двухразовые обработки посевов инсектицидами.

Нут в отличие от других бобовых в меньшей степени поражается болезнями и вредителями. Основным заболеванием нута является аскохитоз и фузариоз.

Нут хорошо отзывается на орошение. Это позволяет увеличить урожай нута в засушливый год почти вдвое. Однако во влажные годы или при большей норме орошения существует риск развития грибных заболеваний.

Убирают бобы нута с наступлением технической спелости прямым комбайнированием, т.к. при созревании они не растрескиваются.

Таким образом, нут является довольно перспективной зернобобовой культурой для орошаемых и неорошаемых условий юга Украины. Расширение его посевных площадей позволит не только улучшить экологическое состояние сельскохозяйственных угодий, а также повысить экономическую независимость предприятия.

Список использованной литературы:

- 1. Дидович C.B. Интродукция клубеньковых бактерий микробные ценозы почву при выращивании новых видов бобовых растений на юге Украины /С.В.Дидович, О.Ю.Бутвина, И.А.Каменева, Н.З.Толкачёв //Бюллетень Державного Нікітського Ботанічного саду. - Ялта, 2004. - № 89. - С.
- 2. Исаев А.П. Максимально использовать

- достоинства зернобобовых /А.П. Исаев, А.М. Платонов //Земледелие. -1996. N 5. C. 15-17.
- 3. І.О. Каменева. Мікробіологічні препарати-ключ до біологізації технологій вирощування зернових культур i бобових С.В.Дідович, /І.О.Каменева, Т.Н.Мельнічук, М.З. Толкачов // Матер. Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчених спеціалістів проблем 3 виробництва зерна в Україні (5-6 березня 2002 p.). Дніпропетровськ, 2002. – С. 77-78.
- 4. Січкар В. Технологія вирощування нуту в Україні / В. Січкар, О. Бушулян // Пропозиція. 2001. №10. С. 42-43.
- 5. Сичкарь В.І. Стан і перспективи селекції зернобобових культур в Селекційно-генетичному інституті УААН / В.І. Сичкарь // Зб. наук. праць Селекційно-генетичного Інституту Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. Одеса, 2002. Вип. 3 (43). С. 92-103.
- 6. Сичкарь В.И. Нут. Биологические особенности, технология выращивания и новые сорта / В.И. Сичкарь, О.В. Бушулян, Н.З. Толкачев. Одесса: СГИ-НАЦ СЕИС, 2004. 19 с.
- 7. Січкар В.І. Роль зернобобових культур у вирішенні білкової проблеми в Україні /В.І. Січкар // Корми і кормовиробництво. Міжвід. тематич. наук. зб. Вінниця: Друк ТОВ ПЦ «Енозіс», 2004. Вип. 53.-С. 110-115.
- 8. Толкачёв Н.З. Координированная

- селекция клубеньковых бактерий бобовых растенийгенетическая основа высокоэффективного бобово-ризобиального симбиоза /Н.З. Толкачёв //Матер. XI Міжнар. симпозіуму «Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье» (Алушта, червня, 9-16 2002 p.). Сімферополь, 2002.- С. 478-480.
- 9. Толкачёв H.3. Симбиотическая азотфиксация В современном земледелии Украины-проблемы и перспективы /Н.З.Толкачёв, О.Ю.Бутвина, С.В.Дидович //Тезисы Всероссийской конф. 14-19 2001 кнои «Сельскохозяйственная микробиология в XIX – XX веках». - Санкт-Петербург, 2001. – С.76-77.
- 10. Толкачов M.3. Оптимізація симбіозу бобових рослин бульбочкових бактерій сучасному кормовиробництві /М.З. Толкачов //Корми і вироб-Міжвідомчий ництво. тематичний наук. зб. – Вінниця: Тезис, 2003. – Вип. 51. – С.133-136.
- 11. Pahl Hubert. Erbsen, Bohnen & Co auf dem Abstellgleis? // DLZ. 1997. 48. № 3. C. 76-77.
- 12. www.faostat.fao.org/faostat

АННОТАЦИЯ Лавренко С.О., Лавренко Н.Н.

Культура нута на Украине (обзорная статья)

В статье изложена биологические и морфологические особенности нута и

элементы технологии его выращивания. Выявлены основные причины снижения урожая зерна и пути их преодоления.

Ключевые слова: нут, Украина, клубеньки, технология выращивания, орошение, гербициды.

SUMMARY

Lavrenko S.O., Lavrenko N.N.

Chickpea crop in the Ukraine (Review)

The article describes the biological and morphological characteristics of chickpea and technology elements of its cultivation. The basic reasons for the decline in grain yield and ways to overcome them.

Keywords: chickpeas, Ukraine, nodules growing technology, irrigation, herbicides.

Доц. АВЕРЧЕВ А.В.

(кафедры земледелия Херсонского ГАУ)

СУММАРНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ГРЕЧИХИ И ПРОСА В ПОСЛЕЖНИВНЫХ ПОСЕВАХ НА ЮЖНОМ ЧЕРНОЗЕМЕ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ ЮГА УКРАИНЫ

Постановка проблемы. Гречиха и просо являются основными крупяными культурами, которые выращиваются на юге Украины. Зерновые крупяные культуры занимают 3-4% всех посевных площадей зерновых культур. имеют разные ареалы распространения, обусловленные экологическими особенностями каждой из основных крупяных культур. Своеобразные экологические особенности позволяют выращивать просо в разных типах ландшафтов Лесной, Лесостепной, Степной зон. Относительно большие площади посевов находятся в Степной зоне. Гречиха плохо переносит засуху, высокие и низкие температуры, особенно в период цветения, требовательная к условиям увлажнения. Отмеченные экологические особенности обусловливают выращивания гречихи преимущественно в западных и центральных районах Лесной и Ле-

состепной зон с мягким климатом и в условиях орошения юга Украины.

Юг Украины по своим природно-

климатическим условиям относится к зоне Сухой Степи, где получение высокого и качественного урожая обусловливается наличием влаги. При условии соблюдения на мелиорируемых почвах научно обоснованного режима орошения можно получать запланированные высокие и стабильные урожаи, которые превосходят в 2-3 раза их уровень в неорошаемых условиях. На данное время в связи с нарушением орошения наблюдается режимов несбалансированность экологического равновесия, которое обусловливается поднятием уровня грунтовых вод, засоления, загрязнения водных источников. А через невысокую эффективность потраченных средств на орошение и низкую окупаемость урожаем орошаемой воды большинство хозяйств отказывают-

ся от применения орошения [1,2]. Выращивание крупяных культур в послеуборочных посевах дает возможность наиболее эффективно использовать орошаемые системы, уровень снизить экологической опасности и предложить сельскохозяйственным производителям реа-ПУТЬ льный высокопродуктивному зерновому производству с высоким уровнем доходности [3].

Состояние изучения проблемы. Современное представление о требованиях к условиям выращивания гречихи и проса сформировалось в основном на основе многолетнего опыта исследователей. Ряд ученых (И.М. Елагин, К.О. Савицкий, Г.В. Копелькиевский, О.С. Алексеева, А.И.Анохин и др.), которые проводили свои исследования в центральной черноземной зоне, в Полесье и Лесостепи, считают, что потребность влаги в гречихи достаточно значительная. Давая количественную оценку водопотребления, они подтверждают, среди зерновых культур гречиха наиболее влаголюбивое растение, что она потребляет воды в три раза больше, чем просо, и в два раза больше, чем пшеница. Вместе с тем известно (В.Р.Вильямс, О.М. Алпатьев), что потребность культуры в воде за вегетационный период в зависимости от условий окружающей среды находится в зависимости от длительности вегетационного периода данного растения. Следовательно, гречиха и просо с их коротким вегетационным периодом не

могут употреблять влагу больше, чем другие культуры. Поэтому изучение водопотребления гречихи и проса на южных черноземах набирает важного практического значения.

Задание и методика исследований. Одним из важнейших показателей эффективности сельскохозяйственного производства есть суммарное водопотребление и его коэффициент, которые характеризуют эффективность проведенных агротехнических мероприятий [4]. В засушливых условиях юга Украискусственное увлажнение ины почв является наиболее сложным, однако и наиболее эффективным элементом комплексной мелиорации земель, регуляции агроэкологической среды, оптимизации водного режима почвы. С целью оптимизации расходов оросительной воды, энергоносителей, технологических средств, и тому подобное остро появляются вопросы управления режимами орошения гречихи и проса, возникает необходимость тщательного контроля над водопотреблением растений ДЛЯ компенсации ее дефицита за счет искусственного увлажнения. Исходя из этого, важное научное и практическое значение имеют наши исследования. Полевые опыты прово-Николаевской области Снигиревского района (почва южный чернозем) по следующей схеме опыта:

Фактор А – предшественник:

- рапс озимый на семена;
- ячмень озимый на зерно;

• горох на зерно.

Горох на

зерно

Рапс ози-

мый на

семена

Фактор В – способ основного возделывания почвы:

- дискование на глубину 10-12 см;
- вспашка на глубину 20-22 см. Фактор С – фон питания:
 - •без удобрений;
 - $\bullet N_{45}P_{30};$
 - $\bullet N_{90}P_{60}$.

Повторность опыта - четырехкратная. Расположение вариантов осуществлялось методом расщепленных участков. Посевная площадь участков третьего порядка — 213, а учетная - 116,6 м².

Результаты исследований. Суммарное водопотребление гре-

Вспашка на глубину

20-22 см

Дискование на глу-

бину 10-12 см

чихи и проса за 1998-2001 годы исследований существенно изменялось в зависимости от природноклиматических условий за вегетационный период и составляло 1978-2485 (гречиха) и 2012-2488 м³/га (просо) (табл. 1). Средние данные за годы исследований дают возможность утверждать, что наибольший показатель суммарного водопотребления был за выращивание гречихи после использования в качестве предшественника рапса озимого, который превосходил показатели после ячменя озимого и гороха на 1,9 и 4,9% соответственно и составлял $2135-2361 \text{ м}^3/\text{га}$.

Среднее за 1998-2001 гг. В том числе,%

Таблица 1 Суммарное водопотребление гречихи и проса на южном черноземе в послеуборочных посевах, $\frac{M^3}{\Gamma a}$

Суммарное во-

2220

2171

2225

2266

2228

2266

2312

14,4

12,5

14,6

16,2

12,8

14,2

15,9

31,5

32,2

31,5

30,9

33,4

32,8

32,2

54,0

55,3

53,9

53,0

53,9

53,0

51,9

Предшест-Способ основной Фон питания до-потребление Почвен Орошае венник обработки почвы осадки $M^3/\Gamma a$ ная влага мая вода Гречиха Без удобрения 2246 15,4 31,2 53,4 Дискование на глу-2298 17,3 30,5 52,2 $N_{45}P_{30}$ бину 10-12 см Рапс ози- $N_{90}P_{60}$ 2343 18,9 29,9 51,2 мый на Без удобрения 2276 16,5 30,8 52,7 Вспашка на глубину семена $N_{45}P_{30}$ 2317 18,0 30,2 51.8 20-22 см $N_{90}P_{60}$ 2361 19,5 29,6 50,8 Без удобрения 2194 13,4 31,9 54,7 Дискование на глу- $N_{45}P_{30}$ 2253 15,7 31,1 53,3 бину 10-12 см Ячмень $N_{90}P_{60}$ 2301 17,4 30,4 52,1 озимый на Без удобрения 2236 15,0 31,3 53,7 зерно Вспашка на глубину $N_{45}P_{30}$ 2278 16,6 30,7 52,7 20-22 см $N_{90}P_{60}$ 2327 18,4 30,1 51,6 Без удобрения 2135 11,0 32,8 56,2 Дискование на глу-12,9 $N_{45}P_{30}$ 2182 32,1 55,0 бину 10-12 см

Просо

 $N_{90}P_{60}$

Без удобрения

 $N_{45}P_{30}$

 $N_{90}P_{60}$

Без удобрения

 $N_{45}P_{30}$

 $N_{90}P_{60}$

	Вспашка на глубину 20-22 см	Без удобрения	2251	13,7	33,0	53,3
		$N_{45}P_{30}$	2288	15,1	32,5	52,4
		$N_{90}P_{60}$	2342	17,0	31,8	51,2
Ячмень озимый на зерно	Дискование на глу- бину 10-12 см	Без удобрения	2176	10,7	34,2	55,2
		$N_{45}P_{30}$	2244	13,4	33,1	53,5
		$N_{90}P_{60}$	2280	14,8	32,6	52,6
	Вспашка на глубину 20-22 см	Без удобрения	2211	12,1	33,6	54,3
		$N_{45}P_{30}$	2262	14,1	32,9	53,1
		$N_{90}P_{60}$	2305	15,7	32,3	52,1
Горох на зерно	Дискование на глу- бину 10-12 см	Без удобрения	2136	9,0	34,8	56,2
		$N_{45}P_{30}$	2180	10,8	34,1	55,0
		$N_{90}P_{60}$	2220	12,5	33,5	54,0
	Вспашка на глубину 20-22 см	Без удобрения	2163	10,1	34,4	55,5
		$N_{45}P_{30}$	2214	12,2	33,6	54,2
		$N_{90}P_{60}$	2256	13,8	33,0	53,2

Аналогичная тенденция отмечалась на посевах проса, где суммарное водопотребление было наименьшим за предшественника горох (2136-2256 м³/га), показатели после ячменя меньшие на 2,4%, а после рапса озимого – на 3,9%. Применение вспашки в сравнении с дискованием дополнительно давало возможность для накопления и использования влаги растениями крупяных культур. Так, вспашка на глубину 20-22 см увеличивает суммарное водопотребление на посевах гречихи на 1,4%, а на посевах проса -1,3%.

Наиболее существенные изменения величины суммарного водопотребления были на вариантах опыта из исследования фонов питания. Внесение удобрений имеет непосредственное влияние на увеличение урожая, но при этом растет потребность растений в воде. На контрольных вариантах без применения минеральных удобрений суммарное водопотребление при выращивании гречихи в послеуборочных посевах на южных черноземах составляло за годы исследований $2135-2276 \text{ м}^3/\text{га}$, а на посевах проса - 2136-2251 м³/га. Этот показатель был наименьшим. Применение минеральных удобрений в дозе $N_{45}P_{30}$ увеличило исследуемый показатель на 2,3%, а при внесении удобрений $N_{90}P_{60}$ – на 4,3%. Аналогичной была ситуация на посевах проса, где показатели росли соответственно на 2,2 и 4,2% в зависимости от увеличения количества внесенных минеральных удобрений.

Таблица 2 Коэффициент водопотребления гречихи и проса на южном черноземе в послеуборочных посевах, м³/ц

			Среднее за	1998-2001 11.			
Предшествен	Способ основной обработки почвы	Фон питания					
ник	Спосоо основной обработки почвы	Без удобрения	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$			
Гречиха							
Рапс озимый на	Дискование на глубину 10-12 см	267	216	191			
семена	Вспашка на глубину 20-22 см	225	177	164			
Ячмень озимый	Дискование на глубину 10-12 см	288	228	213			
на зерно	Вспашка на глубину 20-22 см	246	196	176			

Гороу на порна	Дискование на глубину 10-12 см	214	184	168			
Горох на зерно	Вспашка на глубину 20-22 см	195	163	161			
Просо							
Рапс озимый на	Дискование на глубину 10-12 см	168	132	105			
семена	Вспашка на глубину 20-22 см	144	116	101			
Ячмень озимый	Дискование на глубину 10-12 см	182	138	115			
на зерно	Вспашка на глубину 20-22 см	143	127	115			
Гороу на зарно	Дискование на глубину 10-12 см	134	116	101			
Горох на зерно	Вспашка на глубину 20-22 см	126	105	96			

Проведенные исследования свидетельствуют, что наибольший удельный вес в формировании по-казателей суммарного водопотребления на посевах гречихи занимает орошение (53,2%), полезные осадки занимают 31,0% и грунтовая влага — 15,8%. В культуре проса эти по-казатели имели следующее соотношение — 53,6; 33,2 и 13,2% соответственно.

Эффективность использования воды растениями крупяных культур при разных элементах технологии выращивания показывает коэффициент водопотребления (табл. 2).

Наиболее эффективное использование воды растениями гречихи и проса было при севе ее после сбора гороха. При этом варианте коэффициент водопотребления составлял 161-214 и 96-134 м³/ц. В сравнении с другими исследуемыми предшественниками (ячменем озимым и рапсом озимым) данный показатель был меньшим на 14,4 и 24,3% и 13,3 и 21,2% соответственно.

Создание глубокого разрыхленного слоя почвы за вспашкой на глубину 20-22 см под гречиху уменьшало коэффициент суммарного водопотребления, в сравнении с дискованием на глубину 10-12 см, на 15,9%, а на посевах проса — на 10.9%.

Улучшение питательного режима растений создает оптимальные условия для роста и развития культур, которое обеспечивает формирование большего урожая зерна и, соответственно, уменьшает коэффициент суммарного водопотребления. Так, на контрольных участках без применения минеральных удобрений коэффициент водопотребления составлял на посевах гречихи 195-288 м³/ц и на посевах проса - 126-182 м3/ц. Применение минеральных удобрений в дозе $N_{45}P_{30}$ на посевах послеуборочной гречихи уменьшало данный показатель на 23,2%, а при дозе внесения $N_{90}P_{60}$ – на 33,5%; на посевах проса коэффициент суммарного водопотребления уменьшался соответственно на 23,0 и 41,5%.

Выводы. Наиболее производительно, за показателем коэффициента водопотребления, использовали воду растения проса и гречихи в послеуборочных посевах на южных черноземах со следующим агротехническим комплексом: сев после сбора гороха и выполнение вспашки на глубину 20-22 см с внесением минеральных удобрений в дозе N_{90} P_{60} .

Литература

- 1. Аверчев А.В. Требования гречихи и проса к водному режиму в летней культуре засушливой степи Украины /А.В.Аверчев, Л.А.Криницкая //Сборник научных трудов Подольского государственного аграрнотехнического университета. Вып. 14. Камянец-Подольский, 2006. С.58-62.
- 2. Водопотребление проса и рациональность использования оросительной воды / А.В. Аверчев, В.А. Ушкаренко, М.А. Черныш // Таврический научный вестник: тематический сборник материареспубликанской научнопрактической конференции «Эколого-экономические проблемы хозяйственного комплекса» (25-27 ноября в 1997 г.) /Херсонский сельскохозяйственный институт. - Вып. 5. - Херсон: Айлант, 1997. -С. 81-83.
- 3. Ушкаренко В.А. Агротехнические условия получения высоких урожаев гречихи послеуборочных посевах /В.А.Ушкаренко, Аверчев, M.A. Черныш //Агрохимия почвоведение: И межведомственный тематический научный сборник [Спец. вып. к V съезду УТГА (6-10 июля в 1997, г. Ровно)]. - Ч. 3. - Харьков, 1998. - С. 177-178.
- 4. Елагин И.Н. Опыт передового хозяйства возделывания проса и гречихи в колхозе им. Крупской Ульяновской области и гречихи в

- колхозе им. Тельмана Богуславского района Киевской области по интенсивным технологиям /И.Н. Елагин. М.: ВДНХ СССР, 1986. N29. С. 21.
- 5. Елагин И.Н. Особенности возделывания проса при орошении /И.Н. Елагин //Агротехника проса. М., 1987. с. 160.
- 6. Алексеева Е.С. Гречиха /Е.С.Алексеева. К.: Урожай, 1976. 131 с. 7.
- 7. Анохин А.Н. Послеукосные посевы гречихи /А.Н. Анохин //Научные труды Белорусского НИИ земледелия.— 1977. Вып. 21. С. 155.

Аверчев А.В.

Суммарное водопотребление гречихи и проса в послеуборочных посевах на южном черноземе в условиях орошения юга Украины

Приведены результаты исследований относительно изучения влияния адаптивной технологии выращивания гречихи и проса на южном черноземе в условиях орошения юга Украины на суммарное водопотребление и коэффициент водопотребления.

Annotation

The efficiency of calciumcontaining improver - defecation mud for chemical reclamation for rice irrigation systems of Krasnoznamenskaya irrigation systems, Ukraine. Found that the greatest increase in rice yield provides defecation mud application rate of 8 t / ha. Net income in the first year of application defecation mud (the dose of 8 t/ha) is 11 535 UAH. / Ha. Aftereffect improver is also the most efficient (ratio of yield

and profit) for application rate - 8 t / ha.

Keywords: soil, irrigation, chemical reclamation, defectaion mud, rice, rice irrigation, productivity.

Проф. Морозов В.В.¹, асп. Безницкая Н.В.¹, докт. с-х.наук Морозов О.В.²

¹Херсонский государственный аграрный университет, Украина ²директор Херсонского государственного проектно –технологического центра «Облгосплодородие», Украина

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЮГА УКРАИНЫ

Аннотация. Приведены результаты исследований изменения показателей климата на юге Украины: суммы положительных температур, количества атмосферних осадков, динамики гидротермического коэффициента (ГТК) за период 1960-2011 гг. Установлена связь между динамикой изменения ГТК и изменением показателей плодородия почв.

Ключевые слова: климат, почва, орошение плодородия, гидротермический коэффициент.

Постановка проблемы. Важным вопросом современной гидромелиоративной науки, организации эколого-мелиоративного мониторинга орошаемых земель является изучение влияния климата как одного из постоянно действующих природных факторов на плодородие почв. Климат характеризует усредненное состояние погоды и включает в себя такие основные показатели: средняя температура

воздуха, количество осадков и другие переменные, которые могут быть измерены в определенном месте.

Актуальными являются исследования гидротермического режима почвы, который формируется в процессе тепло- и влагообмена между почвой и атмосферой, потому что увлажнение территории вместе с температурными условиями определяет тип растительности географического ландшафта, влияет на водные ресурсы и процессы почвообразования.

Объект исследований - процесс влияния климатических факторов на формирование основных показателей плодородия почвюга Украины.

Методика исследований. Основ-

ной метод исследования - полевые многолетние производственные сельскохозяйственные опыты в соответствии с общепринятыми ме-

тодиками изучения климатических и почвенных условий (Б.А.Доспехов 1979, Н.И. Базилевич, Е.П. Панкова 1968, Е.В. Аринушкина 1970, А.В Новикова 1976). Исследования проводились в Херсонской области, которая по почвенным, климатическим, водохозяйственным условиям типична для зоны орошения Украины.

1. Результаты исследований. Комплексная роль климата как фактора почвообразования состоит в следующем: во-первых, климат - важный фактор развития биологических и биохимических процессов. Во-вторых, атмосферный климат, преломляясь через свойства и состав почвы,

оказывает огромное влияние на водно-воздушный, температурный и окислительно - восстановительный режим почвы.

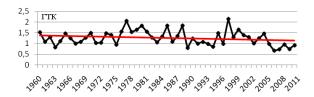


Рис. 1-Динамика ГТК за период 1960-2011 гг.

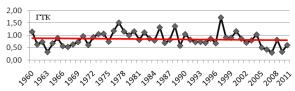


Рис. 2 - Динамика ГТК за вегетационный период 1960-2011 гг

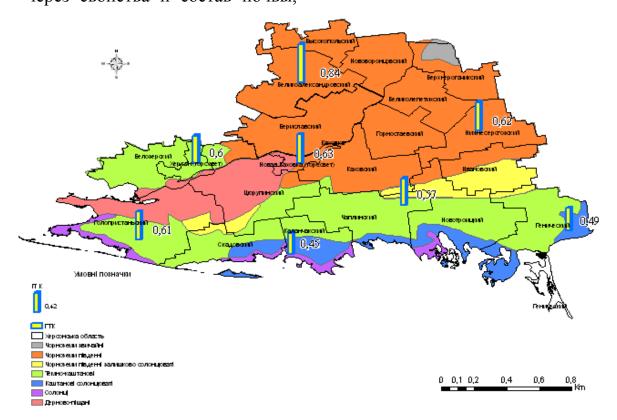


Рис. 3 Карта влияния ГТК на плодородие почв Херсонской области

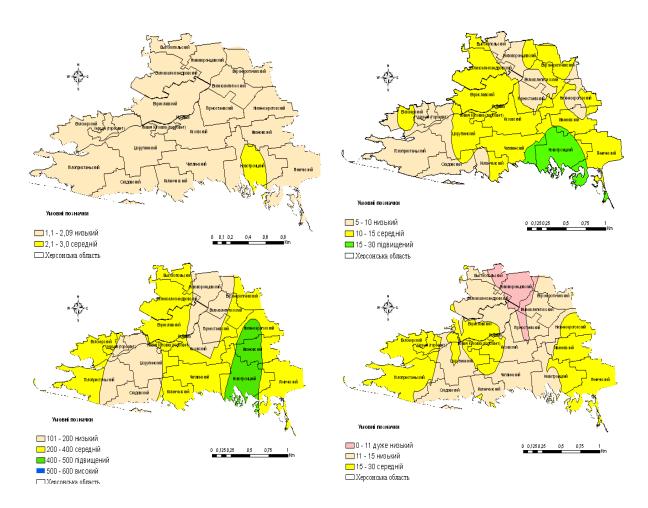


Рис. 4 – Карты - характеристики основных

В-третьих, с климатическими условиями тесно связаны процессы превращения минеральных соединений в почве. В четвертых, климат существенно влияет на процессы водной и ветровой эрозии почв. Главный источник энергии для биологических и почвенных процессов - солнечная радиация, а основной источник увлажнения - атмосферные осадки. Солнечная радиация поглощается земной поверхностью, а затем постепенно излучается и нагревает атмосферу. Вода, попадая в почву, поглощается растениями и возвращается в атмосферу через транспирацию или в результате физического испарения. Таким образом, устанавливается

постоянный тепло - и влагообмен между почвой и атмосферой. В процессе этого обмена формируется гидротермический режим почвы. Наиболее распространенным критерием, позволяющим определить степень засушливости климата, является гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК), который рассчитывается по стандартным наблюдениям на метеостанциях как атмосферных отношение суммы осадков к сумме температур воздуха за вегетационный период. На рис 1,2 представлена динамика ГТК на юге Украины за период орошения 1960-2011 гг.

Используя функцию линейного тренда, исследована динамика из-

менения ГТК по годам. За период 1960-2011 гг. ГТК снизился в среднем на 0,3 (от 1,4 до 1,1), т.е. на 0,006 в год. За вегетационный период 1960-2011 гг. ГТК снизился в среднем на 0,08 (от 0,88 до 0,80), то есть на 0,0016 в год.

В результате исследований выявлено что, несмотря на тенденцию увеличения количества атмосферных осадков, происходит интенсивное показателей плодородия почв испарение влаги с почвы, за счет повышения количества положительных температур. Это приводит к снижению ГТК. Поэтому общая картина увлажнения территории ухудшается. В среднем за период 2003-2011 гг. периодом 1998-2002 гг., что привело к снижению ГТК (рис 3 и 4)., Общая площадь почв с повышенным содержанием гумусаза период, охваченный исследованиями, уменьшилась с 11,1% до 0%; со средним содержанием снизилась на 61,2%; тогда как с низким содержанием выросла на 72,3%. Площади почв с очень высоким, высоким и повышенным содержанием подвижных фосфатов уменьшилась соответственно с 1,39%, 49,09% 50,02% до 0%; со средним содержанием повысилась на 39,98%; появились почвы с низким и очень низким содержанием подвижных фосфатов, соответственно 50,02% и 5,5%. Площади почв с повышенным содержанием азота уменьшились на 89%; со средним содержанием увеличилась на 55,65%; появились почвы с низким содержанием азота 33,35%. Количество почв с

высоким содержанием обменного калия уменьшилась с 16,61% до 0%; с повышенным содержанием уменьшилась на 11,12%, с низким содержанием выросла на 27,8%.

Общая характеристика состояния почв по содержанию гумуса, калия, фосфора, азота ухудшилась за период 2003-2011 гг. Резкий рост суммы положительных температур и, как следствие, снижение ГТК, с изменениями, которые произошли с показателями плодородия за весь период 2003-2011 гг., показало, что снижение ГТК, направленно, приводит к снижению показателей плодородия почв.

Выводы

- 2. Почвенно мелиоративные исследования, проведенные Херсонским государственным проектно - технологическим центром «Облгосплодородие»на юге Украины, свидетельствуют о стабильном снижении основных показателей плодородия почв на фоне изменений климата в сторону повышения его засушливости. Это необходимость на указывает комплексных мелиораций с исвсех научнопользованием обоснованных технологий вырашивания сельскохозяйственных культур.
- 3. Выявленные тенденции изменения климатических условий на юге Украины свидетельствуют о повышении засушливости климата и снижении ГТК (гидротермического коэффициента).

Результаты исследования свидетель-

ствуют о необходимости расширения орошаемых площадей, на юге Украины. Учитывая существенные изменения климата, необходимо вносить коррективы в технологии выращивания сельскохозяйственных культур в первую очередь в режимы орошения.

Annotation

The results of research on the complex changes of indexes sum of positive tempera-

tures, rainfall, dynamics Hydrothermal coefficient for the period 1960-2011 years. The dependence between soil types and hydrothermal coefficient Selyanynova HTC Kherson region.

Established a direct link between the dynamic of HTC and dynamic content changes indicators of soil fertility in Kherson region.

Keywords: climate, soil, irrigation, fertility, hydrothermal coefficient.

Проф. В.В.МОРОЗОВ 1 , ассис. А.Я.ПОЛУХОВ 1 , асп. В.П.НЕСТЕРЕНКО 1 , док. с.-х. наук. О.В. МОРОЗОВ

¹Херсонский государственный аграрный университет, Украина ² дирек. Херсонского проектно-технологического центра «Облгосплодородие», Украина

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ЮГА УКРАИНЫ

Аннотация. Определено влияние многолетнего орошения на показатели плодородия почв в условиях рисовых оросительных систем (РОС) Украины, расположенных в Херсонской, Одесской областях и в Автономной Республике Крым. Рассмотрены проблемы рационального управления и улучшения современного экологоагромелиоративного состояния земель рисовых оросительных систем.

Актуальность темы. Рисовые оросительные системы Украины размещены вдоль побережья Черного моря, на малопродуктивных

почвах, в основном темнокаштановых, слабосолонцеватых и эксплуатируются с 1962 г. Характерной особенностью современного состояния почв рисовых систем является их неудовлетворительные физические и физико-химические свойства, склонность к осолонцеванию, заплыванию и коркообразованию.

Основным показателем плодородия почв является содержание гумуса. Сопоставление количества гумуса в почвах во времена В.В. Докучаева (1882 г.) с современным их состоянием свидетельствует, что потери гумуса за этот, почти 120 -

130 - летний период достигли 19,5% - в степной зоне Украины [1, 2]. Наибольшие потери гумуса произошли в период 60-80 гг. прошлого столетия, и обусловлены резкой интенсификацией сельскохозяйственного производства и орошением земель. В этот период ежегодные потери гумуса составляли 0,55-0,60 т/га. Процессы дегумификации почв на протяжении последних 20 лет продолжают развиваться с достаточно высокой интенсивностью.

Цель исследований — определить влияние длительного орошения на содержания гумуса, как основного показателя плодородия почв рисовых оросительных систем юга Украины.

Методика исследований. Объект исследования - процессы пространственной и временной изменсостояния чивости плодородия почв РОС в современных экономико-экологических условиях. Система наблюдений была организована на региональном уровне мониторинговых исследований. Использованы классические методики изучения почв: Н.И. Базилевич, Е.И. Панкова 1968 г.; Е.В. Аринушкина, 1970 г. и др.

Результаты исследований. За период 2003-2010гг. содержание гумуса в почвах рисовых оросительных систем Украины (Херсонская, Одесская области и АР Крым) уменьшилось незначительно, в среднем на 0,03% (рис.1, 2).



Рис. 1. - Динамика содержания гумуса в почвах РОС Украины.

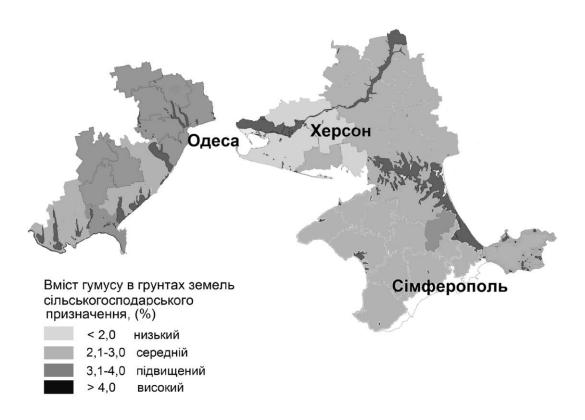


Рис. 2 - Картограмма содержания гумуса в почвах РОС юга Украины

АР Крым. Согласно результатам мониторинговых исследований, в почвах РОС АР Крым, отмечается тенденция общего снижения содержания гумуса. За период 2003-2010 гг. средневзвешенный показатель содержания гумуса, снизился на 0,04%.

Херсонская область. Согласно результатам исследований, в почвах РОС, отмечается тенденция общего снижения содержания гумуса. За период обследования 2003-2010 гг. средневзвешенный показатель содержания гумуса по массиву, снизился на 0,02%.

Одесская область. Согласно результатам исследований, в почвах РОС, отмечается тенденция общего снижения содержания гумуса. За период обследования 2003-2010 гг. средневзвешенный показа-

тель содержания гумуса по массиву, снизился на 0,03%.

Заключение. За период с 1962 по 2010 гг. в темно-каштановых почвах на рисовых севооборотах под влиянием интенсивного орошения и водоотведения с помощью горизонтального дренажа содержание гумуса уменьшилось в среднем с 2,71 до 2,68%, в среднем за год содержание гумуса уменьшалось на 0,005%. Основными мероприятиями для повышения плодородия почв РОС является внедрение научно-обоснованых технологий

выращивания риса и сопутствующих культур, нормированное ресурсосберегающее водопользование (водоподача и водоотведение), внедрение комплексного экологоагромелиоративного мониторинга состояния земель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный доклад «О состоянии плодородия почв Украины» /[М.В. Присяжнюк,

- С.И.Мельник, О.В.Морозов и др.]. Под ред. С.А.Балюка, В.В.Медведева, А.Г. Тарарико, В.О. Грекова. М.: ВИК ПРИНТ, 2010, 112 с.
- 2. Состояние плодородия почв Украины: по данным VIII тура агрохимической паспортизации земель сельскохозяйственного назначения /[В.А.Греков, В.М. Панасенко, А.В. Морозов и др.]. К.: СПД Креницкий, 2009. 57 с.
- 3. Методика агрохимической паспортизации земель сельскохозяйственного назначения /Под ред. С.М. Рыжука, М.В. Лесного, Д.М. Бенцаровського. - К., 2003. -64 с.

ABSTRACT

The effect of long-term irrigation on soil fertility parameters in rice irrigation systems of Ukraine, located in Kherson, Odessa region and in the Autonomous Republic of Crimea. The problems of good governance and improve the current environmental state of agromeliorative land rice irrigation systems.

N.T.SƏFƏROVA, V.V.MƏMMƏDOV

Milli Aerokosmik Agentliyi, Ekologiya İnstitutu

ABŞERON YARIMADASININ EKOLOJI VƏZIYYƏTI

Dərc olunan məqalədə Abşeron yarımadasının ekoloji vəziyyətindən bəhs edilir. Həmçinin burada ekoloji vəziyyətin yaxşılaşması üçün həlli yolları göstərilir.

Bəşəriyyət XXI əsrin əvvəlini yaşamaqdadır. Bu gün dünyanın

qarşılaşdığı qlobal problemlərdən biri ekoloji problemdir. Ekoloji vəziyyətin pisləsməsi aktual problem olaraq galır. Uzun illərdən bəri neft-kimya sənayesi, neftçıxarma və b. sahələr insanların xəstəliyinə gətirib cıxarmısdır. Hava, su hövzələri. torpaq sahələri çirklənmiş, ölkənin flora və faunasının vəziyyəti əsaslı surətdə pisləşmiş, ölkə əhalisinin sağlamlığı ciddi təhlükə altında qalmışdır.

Respublikamızın qarşısında duran ekoloji böhranın aradan galdırılması əlaqədar alimlər, ekologlar ilə tədqiqatlar aparırlar. Ətraf mühitin gorunması VЭ təbii ehtivatların istifadəsi sahəsində dövlətimiz, bütün ölkə ən əvvəl ekoloji vəziyyəti pis olan regionların ekoloji vəziyyətinin daha da pisləşməsinin qarşısını alırlar. Bunun üçün ekoloji sistemlərin qorunmasının və bərpasının iqtisadi hüauai mexanizmlərinin işlənməsinə, elmi-texniki fundamentin yaradılmasına xüsusi diqqəti yönəltməkdədir.

Dövlətimizin ekoloqları aşağıdakı variantlardan istifadə etməyə öz güclərini yönəltmişlər:

- 4. Dünyanın bu sahədə qabaqcıl ölkələrinin təcrübəsindən istifadə etmək;
- 5. Beynəlxalq əlaqələri genişləndirmək və Abşeron yarımadasında yaranmış ekoloji problemi aradan qaldırmaq üçün tədbirlər həyata keçirmək;
- 6. Mövcud elmi potensialın gücündən istifadə etmək.

Neftçıxarma, neft emalı ölkəsi, geniş sənaye strukturu, ağır ekolji durum nəzərə alınıb son 10 ildə elmi tədqiqatçılar, ekoloji müəssisələr tərəfindən gücləndirilmişdir.

Antropogen maddələrin kimyəvi metabolizminin, onların atmosferdə, hidrosferdə, torpaqda paylanmasının tədqiqi ilə alimlər məşğul olurlar.

Kimyəvi monitorinq, analitik sistemlər, əməliyyatlar avtomatlaşdırılır.

Yüksək effektli fiziki, kimyəvi, bioloji metodlarda, mikro və ultramikroobyektlərin analizi və kompyuter texnikasının imkanlarından istifadə edə bilən kadrların hazırlan-

ması sahəsində tədqiqatlar və əməli işlər aparılır.

Azərbaycanda yerləşən neft şirkətləri ilə sıx əlaqələr yaradılmalı, tədqiqat və analiz sahələrində birgə əməkdaşlıq genişlənməlidir. Elmipraktiki işlərin, yerli kadrların gücü ilə aparılmasına diqqət yetirilməlidir.

Kadrların hazırlanması prosesində, ekoloji məsələlərin həllində yüksək nailiyyətləri olan Avropa Birliyi ölkələrinin müəllimtədqiqatçı korpusundan istifadə etməli, Avropa УЭ beynəlxalq standartlar əsas götürülməlidir. Neft sirkətləri birləsmələrinə daxil olan Qərb strukturları ətraf mühitin qorunması sahəsində işləyən beynəlxalq təşkilatlarla əlaqələr gücləndirilir. Avropa standartları səviyyəsində analitik laboratoriyalar təskil edilir və bu laboratoriyalar ekoloji məsələlərin, neft və neftkimya, neft emalı ilə əlaqədar məsələlərin həllinə istigamət verir. ekoloii xəritəsinin regionun yaradılmasında onların rolu əsas götürülür.

Ekoloji təhsil problemi dünyanın bir çox ölkələrinin təhsil sistemində lazımı səviyyədə həll edilir. Müstəqil respublikamızda da ekoloji təhsilin problemləri həll edilir. Ən vacib şərtlərdən biri ekoloji təhsili ümumxalq mədəniyyətimizin ayrılmaz bir komponentinə çevirməkdir. Orta məktəbin yuxarı sinif şagirdləri üçün "Ekologiyanın əsasları", "Ümumxalq biologiyaya ekologiyadan əlavələr" (Babayev, Mustfayev, 1992) dərsliyi yazılmış və bu dərsliklərdə ekologiya elminin tədqiqat üsullarını, ekoloji faktorları, insanın ekoloji faktor kimi rolu geniş verilmişdir.

Ali məktəblərdə ekologiya üzrə kadr hazırlığı daha yüksək səviyyədə aparılır. Ekologiya bir ixtisas fənni kimi tədris ol nur, mütəxəssislər hazırlanır, "Ekologiyanın əsasları" fənni proqramının tərkib hissəsi kimi tədris olunur.

Konkret bir ixtisas veran kafedrada mövcud programı saxlamaq şərtilə, xüsusi seçmə kursların əksər hissəsinə ekoloji kursları etməklə, iki ixtisas vermək olar. Məsələn: ekoloq-bioloq, ekoloq-kimyaçı, ekoloq-coğrafiyaçı, ekolog-geolog, ekoloq-mühəndis, ekolog-menecer, ekolog-politolog. Bunun üçün bitkilərin ekologiyası, torpağın ekologiyası, atmosferin ekologiyası, heyvanların ekologiyası, fəsillərin ekologiyası, insanın ekologiyası kimi kurslar mənimsənilir. Ümid edirik ki. biliklər ekoloji insanın mədəniyyətinin və dünyagörüşünün ayrılmaz bir hissəsi olacaq. Bu isə

cəmiyyətin, xalqın və ölkənin sağlam həyatı deməkdir.

Son illərdə müstəqil Azərbaycan dövləti milli iqtisadiyyatı qurmaq və iqtisadi islahatlarla bağlı cəsarətli addımlar atır.

İqtisadiyyatın yüksəlişi kənd təsərrüfatının, sənayenin, nəqliyyatın inkişafı ilə müşahidə olunur. Bu isə hava və su hövzələrinə atılan zərərli maddələrin, ətraf mühitdə yerləşdirilən bərk tullantıların artmasına səbəb olur. İqtisadi yüksəlişlə ekoloji tarazlığın təmin edilməsinin düzgün qiymətləndirilməsi müasir elmin ən aktual vəzifələrindən biridir.

Ətraf mühitə vurulan ziyanı azaltmaq və müəyyən qədər ekoloji tarazlığa nail olmaq üçün aşağıdakı tədbirlər görülür:

- 5. Atmosferə atılan tullantılara görə miqdar nisbətən azaldılıb, regionun çirklənmə sahəsi hesablanıb, region üzrə iqtisadi ziyan hesablanır.
- 6. Torpaq ehtiyatlarından istifadə etməklə tullantıların yerləşdirilməsi nəzərə alınır.
- 7. Tullantıların assimlyasiya həcmində yerləşdirilməsi.
- 8. Tullantıların assimlyasiya həcmindən artıq yerləşdiriliməsi.

Bununla nisbətən ekoloji tarazlığı saxlamaq mümkündür.

Ətraf mühit haqqında yeni biliklər, yeni texnologiyalar, yeni davranış normaları lazımdır. Ekoloji durumla təkcə gerçəkliyin məlum olmayan cəhətlərini izah etməklə kifayətlənmir, həm də fəaliyyətinə münasibətdə istiqamətləndirici funksiyanı yerinə yetirir.

2012-ci ildə 9-cu Xəzərneftqazyataq elmi-təcrübi konfrans olmuşdur. 1992-ci ildə isə ilk konfrans Akademik Azad Xəlil oğlu Mirzəcanzadənin təşəbbüsü ilə keçirilmişdir. Konfransın əhəmiyyəti ekoloji riskin azalması, yəni neft ehtiyatlarının çıxarılmasına və Xəzər, eləcə də torpaq sahələrinin çirklənməsinin qismən də olsa qarşısının alınması tədbirlərinin planlı şəkildə həyata keçirməkdən ibarət idi.

Xəzər dənizinin, eləcə də torpaq sahələrinin çirklənməsinin qismən də olsa qarşısının alınması üçün dövlət orqanları tərəfindən qabaqlayıcı tədbirlər həyata keçirilir. Ekoloji riskin azalması, neft ehtiyatlarının çıxarılması zamanı çirklənmədən ətraf mühiti qorumaq üçün də müvafiq tədbirlər həyata keçirilir.

Odobiyyat

- 1. Кафаров И. Основы химической технологии. Науки. М. 1978. г.
- 2. Экономика окружающей среды и природных ресурсов. Москва. 2003.г.
- 3. Мамедов Р.Г. Водообеспечение Апшерона. Стратегия управления. 1999.г.

4. Мамедов Р.Г. Экологический фактор в моделях социального экологического развития республике.Б. 1998.г.

Н.Т.Сафарова, В.В.Мамедов Национальное Аэрокосмическое Агентство, Институт Экологии

Экологическая обстановка Абшеронского полуострова

В представленной статье описана экологическая обстановка Апшеронского полуострова. На ряду с этим указаны пути по улучшению экологической обстановки.

N.T.Safarova, V.V. Mammadova

National Aerokosmireskoe Agency, Institute of Ekology

Ecological situation of the Absheron

The articles described the ekological situation Absheron peniusula. Along with this are the way to the improve the euvirawvental situation.

ИНФОРМАЦИЯ О ВОСЬМОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ГЕОРИСК-2012» (Россия, г.Москва, 18-19 октября)

18-19 октября 2012 года в г. Москва проводилась традиционная Восьмая Международная конференция «ГЕОРИС-2012». Конференция организована Российской Академией Наук (Институт геоэкологии им. Е.М.Сергеева РАН и Научный совет РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии) совместно с Министерством Чрезвычайных Ситуаций Российской Федерации (Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям, Федеральный центр).

Главная тема конференции «Проблема снижения природных опасностей и рисков».

Оргкомитет конференции представлен из ведущих ученых и специалистов Российской Федерации в области исследования природных рисков и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: вице-президента РАН, академика Н.П.Лаверова (председатель); председателя Научного Совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии, академика В.И.Осипова (зам.председателя); заместителя начальника ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС РФ С.А.Качанова (заместитель председателя); профессоров В.Р.Болова (ВЦМП МЧС РФ), А.С.Викторова (ИГЭ РАН), Я.Д.Вишнякова (ГУУ), В.С.Круподерова (ВСЕГИНГЕО), В.В.Лесных (Газпром-ВНИИГАЗ), Н.А.Махутова (ИМАШ РАН), И.А.Парабучева (ОАО «Гидропроект»), Б.Н. Порфирьева (ИЭ РАН), М.И.Фалеева (ЦСИ ГЗ МЧС РФ) и М.Г. Мавляновой (ИГЭ РАН).

Предложенная тема получила широкий отклик среди специалистов в области изучения природных опасностей и рисков. В оргкомитет конференции поступило 122 доклада из России, Азербайджана, Белоруссии, Германии, Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Туркмении, Украины и Узбекистана.

Доклады были распределены по 6 секциям:

- 1. Методы изучения, прогноз и картирование опасных природных и техноприродных процессов.
- 2. Оценка уязвимости и ущербов от развития опасных природных процессов.
 - 3. Теория и практика количественной оценки природных рисков.
 - 4. Регулирование рисков в нормативных документах.
 - 5. Управление природными рисками.
 - 6. Оценка экологического риска для здоровья людей.

Конференция проводилась при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

18 октября 2012 г. на открытии конференции выступил вице-президент РАН академик Н.П.Лаверов, который приветствовал участников конференции, отметил важность вопросов, рассматриваемых на конференции и пожелал успешной работы участникам конференции.

Далее был заслушан доклад Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий В.А.Пучкова на тему: «Катастрофы и устойчивое развитие в условиях глобализации».

С пленарным докладом на тему: «Природные опасности: мониторинг и оповещение» выступил академик В.И.Осипов.

Среди секционных докладов большой интерес вызвали следующие:

По первой секции:

- 1) В.С.Круподеров, Б.М.Крестин, И.В.Мальнева, Н.К.Кононова и О.И.Барышева (ВСЕГИНГЕО и Институту Географии РАН, г. Москва) «Прогнозирование опасных экзогенных геологических процессов в районе строительства олимпийских объектов»;
- 2) А.Р.Медеу, В.П.Благовещенский, Т.Л.Киренская и С.У.Ранова (Институт географии Министерства образования и науки Республики Казахстан, г.Алматы, Казахстан) «Карта природных опасностей в Атласе ЧС Республики Казахстан»;
- 3) Б.Д.Молдобеков, Ш.Э.Усупаев (Центрально-Азиатский институт прикладных исследований Земли, г.Бишкек, Кыргызстан) «Мониторинг окружающей среды и снижение георисков в регионе Центральной Азии».

По второй секции:

- 1) В.В.Толмачев, Р.Б.Давыдько, М.М.Уткин и С.А.Махнатов (ОАО «Противокарстовая и береговая защита», г.Дзержинск, Россия) «Анализ причин аварий сооружений и ущербов в карстовых районах»;
- 2) Г.Л.Кофф, И.В.Чеснокова и О.В.Борсукова (Институт водных проблем РАН, г.Москва) «Оценка прибрежных зон провинций Венето и Фриули-Венеция-Джулия (Италия) для анализа деформаций исторических зданий»;
- 3) А.Л.Багмет, В.И.Осика и А.Б.Костин (Институт Физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН, г.Москва) «Влияние внешних периодических воздействий на строительные сооружения»;
- 4) С.И.Маций, Н.Н.Любарский и Е.В.Безуглова (ООО "НТЦ ГеоПроект", г.Краснодар, Россия) «Оценка оползневого риска на автомобильных дорогах Краснодарского края»;
- 5) Г.М.Нигметов и О.М.Салтыкова (Всероссийский научноисследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС РФ, г.Москва) «Прогнозирование последствий разрушительных землетрясений с учетом многократного воздействия сейсмической нагрузки»;

6) А.И.Казеев и Г.М. Постоев (Институт геоэкологии им. Е.М.Сергеева РАН, г.Москва) «Оценка возможности и масштаба проявления катастрофической фазы развития оползневого процесса на оползневых участках в долине р.Москва.»

По третьей секции:

- 1) В.И.Ларионов, С.П.Сущев, Н.И. Фролова и Н.С.Малеева (Институт геоэкологии им.Е.М.Сергеева РАН, МГТУ им.Н.Э.Баумана, г.Москва) «Количественная оценка природных рисков с применением ГИС-технологий»;
- 2) С.Г.Миронюк (ООО «ПитерГаз», г.Санкт-Петербург) «Приповерхностные скопления газа в осадочной толще шельфа как фактор риска для морских сооружений»;
- 3) С.А.Тягунов, С.Ворогушин, С.Паролаи, К.Флеминг и Й.Шау (Немецкий Центр Наук о Земле им.Гельмгольца, Потсдам, Германия) «Природные мультириски: проблемы и методы комплексной оценки»;
- 4) Ф.Х.Каримов (Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН Республики Таджикстан, г.Душанбе, Таджикстан) «К оценкам массопереноса при сходе оползней»;
- 5) В.А.Елохин и Ю.В.Нарышкин (Уральский государственный горный университет г.Екатеринбург, Россия) «Риски, обусловленные геодинамической активностью территории Уральского региона»;
- 6) О.Г.Попова, А.Д.Жигалин и Ф.О.Аракелян (Институт геоэкологии им.Е.М.Сергеева РАН, г.Москва) «Оценка напряженного состояния среды при проектировании жизненно-важных объектов строительства с помощью сейсмического мониторинга от естественных источников».

По четвертой секции:

- 1) М.А.Клячко (Научно-технический центр по сейсмостойкому строительству и инженерной защите от стихийных бедствий, Минрегион РФ, г.Санкт-Петербург) «Шкала бедствий и критерии устойчивой безопасности»;
- 2) Б.Т.Кочкин (Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, г.Москва) «Проблемы оценки риска при геологической изоляции долгоживущих радиоактивных отходов»;
- 3) А.Д.Потапов и П.Ю.Дьяконов (Московский государственный строительный университет г.Москва) «Риск и безопасность грунтовых плотин при сейсмических воздействиях»;
- 4) С.А.Гаврилова (НИЛ снежных лавин и селей географического факультета МГУ им.М.В.Ломоносова, г.Москва) «Дифференциация критериев опасности гидрометеорологических явления холодного периода»;
- 5) Г.Г.Стрижельчик (Украинский государственный головной научноисследовательский и производственный институт инженерно-технических и экологических изысканий, г.Харьков, Украина) «Особенности прогнозирования и оценки риска развития опасных процессов при изысканиях для строительства».

По пятой секции:

- 1) Ю.Г.Баринов (Представительство в РФ Geobrugg A/G Geohazard Solutions, г.Москва) «Оценка риска и выбор мероприятий по защите от камнепадов»;
- 2) И.А.Торгоев, Ю.Г.Алешин и И.Т.Айтматов (Институт геомеханики и освоения недр АН Кыргызской Республики, г.Бишкек, Кыргызстан) «Оценка риска и прогноз развития гляциальных процессов на высокогорном руднике Кумтор»;
- 3) С.У.Ранова (Институту географии Министерства образования и науки Республики Кзахстан, г.Алматы, Казахстан) «Обеспечение безопасности жизнедеятельности на территориях, подверженных воздействию оползней»;
- 4) Л.С.Банщикова и Н.В.Волкова (Государственный гидрологический институт, г.Санкт -Петербург); "Мониторинг и оценка ущерба заторных наводнений";
- 5) А.А.Козырев, В.И.Панин, Ю.В.Федотова, И.Э.Семенова и О.Г.Журавлева (Горный институт Кольского научного центра РАН, г.Апатиты Мурманской обл., Россия) «Управление геодинамическими рисками в горнотехнических системах»;
- 6) А.А.Музалевский и Л.В.Карлин (Российский государственный гидрометеорологический университет, г.Санкт-Петербург) «Принципы построения и организационная структура схемы управления природными рисками».

По шестой секции:

- 1) А.П.Белусова (Институт водных проблем РАН, г.Москва) «Оценка опасности загрязнения окружающей среды и подземных вод»;
- 2) В.А.Верхозина и Е.В.Верхозина (Институт Земной Коры Сибирского отделения РАН, г.Иркутск, Россия) «Экологические риски в бассейне озера Байкал»;
- 3) А.Ю.Опекунов (Санкт-Петербургский Государственный Университет, г.Санкт-Петербург) «Снижение риска химического загрязнения морской среды на основе морфолитодинамического анализа устойчивости акваторий»;
- 4) В.Н.Морозов, И.Ю.Колесников, А.И.Каган, В.Н.Татаринов и Т.А.Татаринова (Геофизический Центр РАН, г.Москва) «Оценка риска тектонической деструкции при захоронении радиоактивных отходов в геологических формациях»;
- 5) А.П.Хаустов и М.М.Редина (Российский университет дружбы народов, г. Москва) «Проблемы оценки рисков загрязнения геологической среды нефтепродуктами».

Азербайджанская Республика на конференции была представлена 4 докладами:

1) Ф.Г.Габибов (Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет, г.Баку) «Индивидуальные риски в сложных геотехнических и инженерно-геоэкологических объектах»;

- 2) Ф.А.Кадыров, Г.Р.Бабаев, А.Г.Гадиров, Р.Р.Сафаров и А.Ш.Мухтаров (Институту геологии НАН Азербайджана) «Микросейсмическое районирование города Баку по данным микротреморных измерений»;
- 3) Р.А.Керамова (Республиканский Центр Сеймологической Службы НАН Азербайджана) «Экспресс-методы оперативной оценки сейсмической обстановки по сейсмогеохимическим полям флюидов в реальном режиме времени»;
- 4) Ч.С.Алиев, А.Р.Алиева и Ф.Ф.Велиева (Институт Геологии НАН Азербайджана) «Оценка уровня радоновой радиации в Азербайджане и изучение его влияния на здоровье человека».

19 октября 2012 года работа Международной конференции была завершена. Труды конференции были опубликованы в двух томах.

Академик МНАЭП

Ф.Г.Габибов

Н. К. Чертко¹, Э. Н. Сабзиев²

¹Белорусский государственный университет, факультет географии ²Институт Кибернетики Национальной Академии Наук Азербайджанской Республики

АНТРОПОГЕННОЕ ДАВЛЕНИЕ И СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ

17-20 сентября 2013 г. в г. Минске состоялась международная научно-практическая конференция «Структура и морфогенез почвенного покрова в условиях антропогенного воздействия», организованная кафедрой почвоведения и земельных информационных систем географического факультета Белорусского государственного университета совместно с Институтом почвоведения и агрохимии НАН Беларуси и Межвузовским научно-координационным советом по проблемам эрозионных, русловых и устьевых процессов при МГУ. В организации конференции приняли также участие Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь, Белорусское географическое общество и

общество почвоведов и агрохимиков.

В работе конференции приняло участие 143 специалиста, в том чис-24 из стран СНГ. Российская рация была представлена учеными Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (географический, почвенный ты), Почвенного института им. В.В.



Группа участников конференции во время полевой экскурсии на Полесье

ле

Докучаева (г. Москва), Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН (г. Пущино), ФГБОУ ВПО «Государственный университет по землеустройству» (г. Москва) и др. Присутствовали представители ученых из научных почвенных организаций Азербайджана, Украины, Молдовы.

На пленарных и секционных заседаниях было заслушано 143 докладов, распределенных на следующих 5-ти секциях: Современная эволюция почв и педосферы (24 доклада); Почвенно-эрозионные и русловые процессы, методы оценки и прогноза (22 доклада); Мелиоративо-географические подходы к вопросам оптимизации почв и ландшафтов (22 доклада); Геохимия и агрохимия почв и ландшафтов (31); Земельные ресурсы, применение ГИС-технологий (33). По теме конференции была проведена полевая экскурсия по использованию почвенного покрова и земельных ресурсов равнин Предполесья в Стародорожском районе.

В современных условиях в странах ежегодно под строительные объекты отчуждаются сотни гектаров качественных сельскохозяйственных земель при снижении общей доли пахотных земель на душу населения. Поэтому основное внимание научной общественности по почвам было направлено на решение проблем повышения почвенного и экономического потенциала почв и ландшафтов с учетом их природной эволюции и проведения мероприятий по предотвращению эрозии.

Открывая конференцию, декан географического факультета профессор И. И. Пирожник информировал о достижениях кафедры почвоведения и ЗИС в развитии почвоведения, агрохимии, геохимии почв и ландшафтов и использованию новейших ГИС технологий за 80-летний период научно-педагогической деятельности. Основные достижения кафедры за 80-летний период были доложены В. С. Аношко и Н. В. Клебановичем. Историю изучения почв в Беларуси обобщила Т. А. Романова. Развитию и достижению агрохимии почв в Беларуси посвятил свой доклад В. В. Лапа.

На пленарном заседании выступили гости из стран СНГ. Р. В. Чалов (Россия) показал направление исследований при взаимодействии наук почвоведения — эрозиоведения и русловедения. На итоги и проблемы введения кадастровой недвижимости в России обратил внимание Д. М. Булгаков. Новым для всех стран СНГ является разработка научно-обоснованных путей реформирования земельных отношений. Пути реформирования земельных отношений в Украине изложил в своем выступлении А. И. Ковалив (Украина). О возможности устойчивого использования почв путем регулирования заказов на закупку сельскохозяйственной продукции с использованием метода линейного программирования информировал Э.Н.Сабзиев (Азербайджан). Особенностям развития горных почв был посвящен доклад В. В. Чербарь (Молдова).

Секционные доклады отличались также новизной и теоретикопрактическим значением. По всем докладам были многочисленные вопросы иногда с элементами обсуждения.

В первой секции по современной эволюции почв и педосферы, структуре почвенного покрова были заслушаны и обсуждались следующие актуальные вопросы: структура почвенного покрова и использование ГИС-технологий, мелкомасштабное картографирование антропогенно измененных почв, генерация цифровых карт, трансформация почв городов и лесов, чувствительность почв к антропогенным воздействиям, цифровые методы в крупномасштабной картографической структуре, агроэкологическая типизация земель.

В секции «Почвенно-эрозионные и русловые процессы. Методы оценки прогноза» внимание было обращено на обсуждение вопросов: влияние противоэрозионных мероприятий на развитие оврагов, деградация агрохимических свойств почв под влиянием водной эрозии, пространственное формирование эрозионно-аккумулятивных процессов, исследование эродируемых модельных образцов почв в области высоких скоростей потока. К сожалению, отсутствовали так необходимые доклады по методам оценки прогноза эрозии при соответствующих эрозионных процессах.

Мелиоративно-географические подходы к вопросам оптимизации почв и ландшафтов обсуждались в третьей секции. Перечень вопросов был более широкого диапазона. Это современные процессы в агроландшафтах с торфяными почвами, перспективное развитие сельскохозяйственных земель, агрофизические свойства мелиорированных почв, ландшафтно-геохимическая характеристика выработанных торфяных месторождений и рекомендации по их использованию, энергетические свойства торфяно-болотных почв, изменение свойств почв под влиянием подтопления водохранилищами, ГИС проектирование экологических коридоров.

Геохимия и агрохимия почв и ландшафтов обсуждалась в четвертой секции. Среди актуальных вопросов выделялись: экологическая оценка современных ландшафтов, методика определения и картографирование техногенной нагрузки в ландшафтах, выпадения пыли из атмосферы и с осадками, длительное применение удобрений, включая комплексные, и их влияние на продуктивность севооборота и плодородие почв, методика составления агрогеохимических карт, загрязнение почв вокруг полигонов твердых отходов и в зоне размещения Белорусской АЭС.

Пятая секция «Земельные ресурсы. Применение ГИС-технологий» была направлена на упорядочение учета, использования и трансформации земельных ресурсов, их закономерности распространения, загрязнения травостоев пойменных земель с применением ГИС-технологий, пути совершенствования землепользования.

В решении конференции обращено внимание на расширение мониторинга геохимических и агрохимических исследований почв с увеличением набора

приоритетных химических элементов и ксенобиотиков, за которыми должны вестись наблюдения.

В заключительный день конференции состоялась полевая экскурсия и ознакомление с осущенными дерново-подзолистыми и дерновыми заболоченными и торфяно-болотными почвами. У каждого из пяти почвенных разрезов состоялась дискуссия по морфологии, генезису, эволюции и номенклатуре почв. В дискуссии приняли участие ученые из стран СНГ.

С материалами конференции можно ознакомиться в сборнике докладов конференции «Структура и морфогенез почвенного покрова в условиях антропогенного воздействия» [1].

Литература

1. Материалы Международной научно-практической конференции, 17–20 сент. 2013 г., Минск, Беларусь / редкол.: И. И. Пирожник (гл. ред.), Н. В. Клебанович (отв. ред.) [и др.]. –Минск: Изд.Центр БГУ, 2013. – 459 с.

N.K.Çertko, E.N.Səbziyev Antropogen təsir və torpağın vəziyyəti Xülasə

Məqalədə 2014-cü ildə Belarusiyanın Minsk şəhərində keçirilən «Antropogen təsir şəraitində torpaq örtüyünün strukturu və morfogenezi» adlı beynəlxalq elmipraktik konfransda mərüzələr haqqında məlumat verilmiş, müasir antropogen şəraitdə torpaqların vəziyyəti tətlil edilmişdir.

N.K.Chertko, E.N.Sabziev

Human pressure and soil conditions

Summary

In the article is given information on the reports presented at the scientific-practical conference "Structure and morphogenesis of the soil under anthropogenic impact" held in 2014 in Minsk and is analyzes the state of the soil under anthropogenic impact.

СЕЛЕЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ, ВЫПОЛНЕННЫЕ ИЗ ОБЪЕДЕННЫХ В БЛОКИ УТИЛИЗИРОВАННЫХ ПОКРЫШЕК

Габибов Ф.Г., Халафов Н.М., Габибова Л.Ф., Ахмедова Ш.З.

Азербайджанский научно-исследовательский институт строительства и архитектура

Основным, наиболее массовым видом отходов общественного потребления являются утилизированные автомобильные покрышки. В мире на производство автомобильных покрышек расходуется половина производимых синтетических и натуральных каучуков (более 15 млн. тонн в год) и в конечном итоге все производимые покрышки через определенное время попадают в отходы. Время использования автомобильных покрышек меньше, чем время использования большинства резиновых изделий.

Объем образования утилизированных покрышек огромен, например, в США их образуется до 18 млн. тонн, в Японии 750 тыс. тонн в год.

В мире применяют различные технологии по переработке утилизированных автомобильных покрышек. В этих технологиях предусмотрено использование утилизированных автомобильных покрышек для получения энергии путем сжигания, измельчение покрышек для получения резиновой крошки, порошка и регенерата.

Доля утилизированных покрышек с металлокордом в настоящее время превышает 50% от них общего количества.

Целые утилизированные покрышки используются при устройстве искусственных рифов, служащих местом обитания рыб и устриц. Морская вода при этом не загрязняется.

Утилизированные покрышки также используются при укреплении склонов от эрозионных процессов. Имеется много изобретений, в которых целые и обрезанные утилизированные покрышки используются при конструировании различных дорожных, гидротехнических и природоохранных сооружений.

Немало конструкторских разработок селезащитных сооружений с использованием утилизированных автопокрышек. Авторами проанализированы 18 конструкций селезащитных сооружений, разработанных азербайджанскими, казахстанскими, российскими и грузинскими инженерами, в которых использованы утилизированные автопокрышки.

Среди этих конструкций пять технических решений можно отнести к группе селезащитных сооружений, в которых сами конструкции в основном состоят из утилизированных покрышек, соединенных в блоки гибкими тросами и фиксаторами.

Противоселевое устройство, разработанное О.А.Сичинавой и Э.Г.Кухалашвили [1], включает продолные пустотелые цилиндрические элементы 1, выполненные из утилизированных автомобильных покрышек и соединенные гибкими связями 2 в блоки 3, ступенчато уложенные от берегов к центру устройства и со стороны верхнего бьефа (см. рис.1).

Устройство работает следующим образом. При ударах селевого потока об устройство происходит расслоение его структуры, подъем по его ступенчатому профилю 4 пропуск час-

ти селевой массы через сквозные каналы. Расслаиваясь и поднимаясь против уклона и контактируя с сооружением в различных плоскостях и разновременно. Селевой поток теряет скорость, энергию, а также массу с дроблением структуры. Часть потока, достигая вершины устройства, сбрасывается в нижний бьевр, а также сползает с гребня обратно по бокам, способствуя тем самым гашению энергии потока. При прохождении селевого потока масса селя частично заполняет устройство, увеличивая его устойчивость.

Выполнение устройства из гибких блоков позволяет конструкции приспособиться к рельефу русла.

Наравне с перечисленными преимуществами и эффективностями надо отметить то, что данная конструкция требует относительно большого количества однотипных утилизированных покрышек. Также надо отметить необходимость тщательного проектирования и сооружения гибких связей и крепежных элементов, так как при их повреждениях и разрушениях утилизированные покрышки вместо полезных функций, заложенных в них превратятся в дополнительные элементы селевого потока.

Ж.Б.Байнатов, К.Р.Тулебаев и другие предлагают конструкцию противоселевого устройства [2], состоящего из упругих блоков 1, вертикально расположенных рядами вдоль селеносного русла, по периметру которых просверливаются (через 60°) отверстия 2 (см. рис.2). В местах контакта упругие блогеи из утилизированных автопокрышек соединяются между собой шпильками 3 на шайбах 4. С помощью свободных отверстий 2 со стороны нижнего и верхнего бъефов по контуру треугольного ряда упругие блоки подвязываются рядами параллельных тросов 5 поперек русла, концы которых анкеруются к берегам селеносного русла. Нижние элементы - упругие блоки 1 каждого продольного ряда противоселевого устройства заделываются на дне русла.

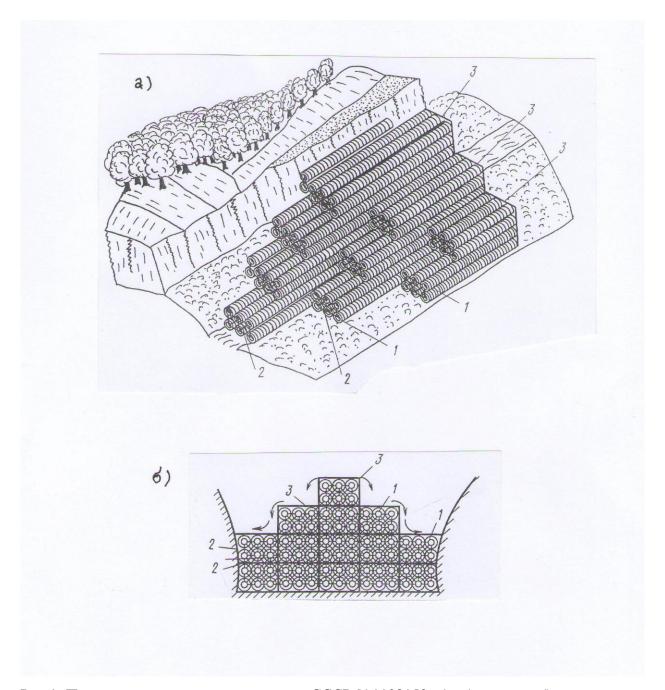


Рис.1. Противоселевое устройство по а.с. СССР №1108159: а) общий вид; б) вид со стороны нижнего бъефа.

Продольные ряды противоселевого устройства собираются из вертикально расположенных упругих блоков 1 в виде равнобедренного треугольника с вершиной на верху, причем количество упругих блоков 1 у основания треугольника в каждом ряду увеличивается к продольной оси русла.

Это противоселевое устройство работает следующим образом.

При прохождении по руслу селевого потока удар воспринимается упругими блоками 1 и передается на металлические поперечные тросы 5. Небольшая жесткость и высокая податливость упругих блоков 1, трение в местах их соединения между собой способствуют поглощению энергии селевого потока.

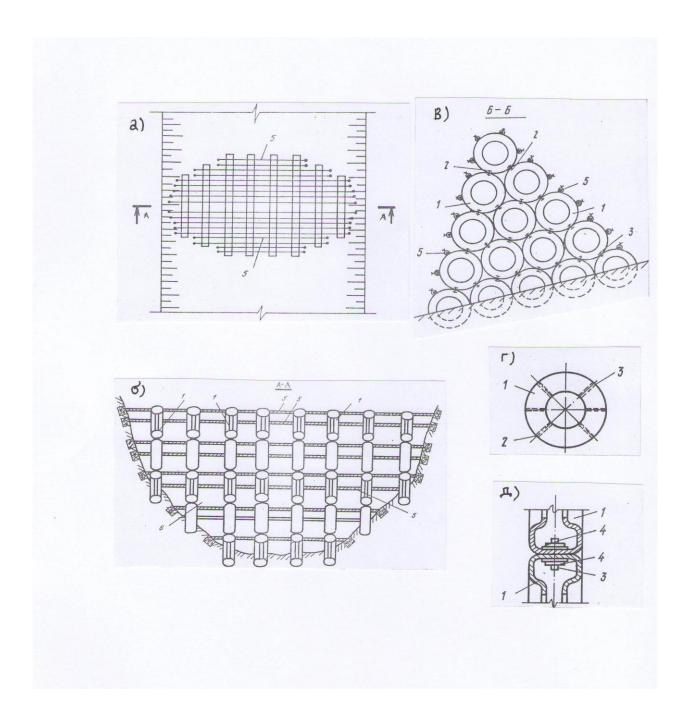


Рис.2. Противоселевое устройство по а.с. СССР №1595998: а) вид в плане; б) разрез А-А; в) разрез Б-Б; г) упругий блок – утилизированная автопокрышка; д) узел соединения упругих блоков между собой.

Наличие металлических тросов 5 в конструкции повышает несущую способность устройства в целом и эксплуатационную надежность сооружения. В целом устройство представляет собой пространственную решетку, способную работать при давлении селевого потока как пространственная конструкция.

Данная конструкция противоселевого устройства более компактная, чем предыдущая [1]. Надо отметить, что вода, мелкие и небольшие частицы селевого потока будут проходить в пространства между блоками и тросами. Пространства сооружения и полости блоков будут забиваться твердыми частицами или компонентами селевого потока. При полном забитии пространств между блоками и тросами, а также полостей блоков (покрышек) рассматриваемое сооружение будет работать, как грунтовое сооружение, армированное блочно—тросовым каркасом конструкции устройства. Селевой поток будет переливаться через него в нижний бьеф, теряя часть своей энергии.

При проектировании и сооружении данных устройств особое внимание надо уделять надежности заделки (анкерования) тросов в берега и дно русла. Сами тросы должны быть выбраны так, чтобы выдержали абразивный износ от действия селевого потока.

Ж.Б.Байнатовым предлагается другая блочная конструкция противоселевого устройства [3], состоящая из блоков 1 (см. рис.3), собранных из утилизированных автопокрышек 2, соединенных гибкими связями 3. Блоки 1 имеют разные размеры и расположены в ряд вдоль селеносного русла на определенном расстоянии друг от друга. Они соединены между собой свободно группой тросов 4 разной длины. Тросы 4 закрепляются одним концом к фундаментам 5 на дне русла со стороны верхнего бъефа, другим концом — на блоки 1 через ограничитель 6. Причем количество тросов 4, проходящих через отверстия 7 каждого блока 1, уменьшается на один трос 4.

Утилизированные автопокрышки 2 в блоке 1 расположены так, что проемы их образуют цилиндрический канал 8.

Блоки 1 со стороны нижнего бъефа соединены между собой поперечным тросом 9, концы которого прикреплены к берегам 10 селеносного русла.

Противоселевое устройство работает следующим образом. При прохождении по руслу селевого потока блоки 1 принимают на себя давление селевого потока. При превышиеним силы селевого потока удерживающих сил (силы трения, возникающие при скольжении блоков 1 по дну русла от них собственного веса и веса наносов, имеющихся в цилиндрических каналах блоков при заполнении селевыми наносами), блоки 1 сооружения получают посту-

пательное движение совместно с селевым потоком и принимают различные положения, по-казанные на рис. 4, в зависимости от мощности и продолжительности селевого потока.

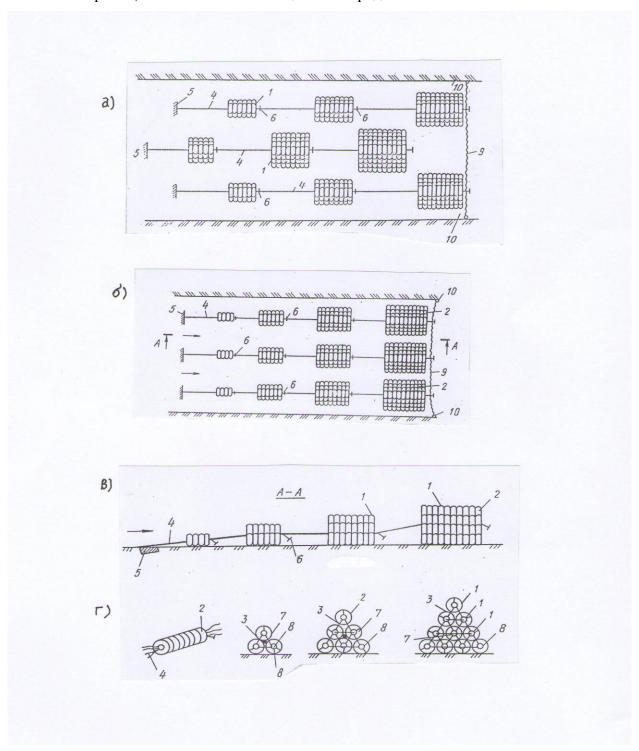


Рис.3. Противоселевое устройство по а.с. СССР №1724790: а) шахматное расположение блоков, план; б) расположение блоков в ряд, план; в) разрез А-А; г) различные формы блоков с тросами.

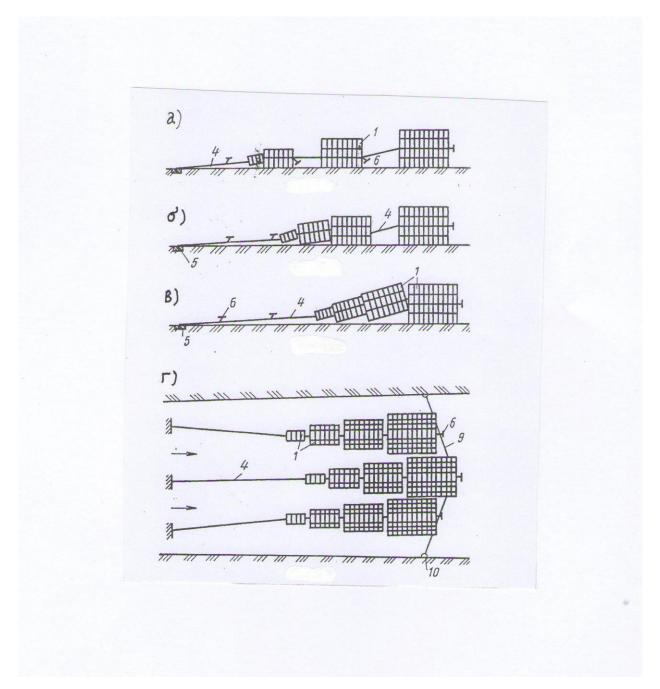


Рис. 4. Противоселевое устройство по а.с. СССР №1724790: а) положение сооружения при смещении первых групп блоков (вид с боку); б) положение сооружения при смещении вторых групп блоков (вид с боку); в) положение сооружения при смещении всех групп блоков (вид с боку); г) положение сооружения при смещении всех групп блоков (план).

При этом первым разрывается трос, прикрепленный к первой малой группе блоков со стороны верхнего бьефа. По мере роста объема и мощности селевого потока поочередно разрываются все остальные тросы. После разрыва всех продольных тросов 4 приступает к рабо-

те поперечный трос 9. Таким образом, за счет последовательного разрыва тросов происходит гашение энергии селевого потока.

Центральный ряд блоков, выдвинутый вперед, работает как селерез, догружая боковые ряды блоков, таким образом перераспределяется давление селевого потока по рядам, равномерно, за счет этого повышается эксплутационная надежность сооружения.

Жидкий сток, проходя через блоки 1, оставляет перед ними часть крупных фракций и теряет часть энергии. При частичном или полном разрыве тросов 4 (рис. 4, в) отложившаяся селевая масса между блоками 1 превращает все устройство в глухую грунтовую плотину. При занесении блоков 1 селевыми наносами их можно краном втаскивать из под слоя отложений и вновь монтировать в новое проектное положение. Таким образом несколько раз используются блоки. Податливые блоки при подъеме их из под слоя селевых отложений не вызывают больших сопротивлений, так как за счет значительных деформаций утилизированных автопокрышек блоки легко освобождаются от прилипших наносов.

Уменьшение размеров блоков крайних рядов связано с тем, что селевой поток оказывает давление в крайних рядах меньше, чем в середине сооружения. Шахматное расположение блоков повышает потери энергии селевых потоков за счет создания зигзагообразных течений потока. Кроме того, блоки при взаимодействии с селевыми потоками, перемещаясь в поперечном направлении, образуют зубчатые соединения боковых рядов блоков с центральными, создавая в целом монолитное сооружение.

В этой конструкции как и в ранее описанной конструкции противоселевого устройства [1] при неточном проектировании блоки рассыпятся и утилизированные покрышки превратятся в дополнительные элементы селевого потока. Необходимо, чтобы главные несущие тросы не разрушались.

В противоселевом устройстве, разработанном У.О.Кожантовым и К.Т.Казыбековым [4], имеются кольцевые элементы 1 (рис.5), выполненные из утилизированных покрышек, которые уложены один на другой и образующие отдельно стоящие на фундаменте 2 консольные стойки 3, расположенные в плане в шахматном порядке. Кольцевые элементы объединены фиксаторами 4 положения, выполненными в виде напряженных двухсторонних тяжей в количестве не менее трех для каждой стойки. Фиксаторы 4 закреплены в фундаменте 2 с помощью анкеров 5. Через 2-3 ряда кольцевых элементов 1 фиксаторы 4 каждой стойки 3 скреплены между собой хомутами 6, а хомуты 6 соседних стоек соединены между собой свободно подвешенными гибкими связями 7, длина которых увеличивается от основания стоек 3 к их вершинам. Причем по меньшей мере один из фиксаторов каждой ближайшем к берегам

стойки скреплен с берегом гибкой связью 8. Каждая стойка снабжена шайбой 9 с бортиком по внутреннему диаметру кольцевого элемента 1, размещенной на верхнем кольцевом элементе (покрышке) и под фиксаторами 4.

Описанное противоселевое устройство работает следующим образом. Удар селевого потока воспринимается стойками 3 и передается фундаменту 2 через фиксаторы 4. При этом стойки приобретают значительные отклонения от вертикали за счет упругости кольцевых элементов (покрышек), что повышает эффект гашения демпфированием удара.

Отложение твердых фракций в пространстве между стойками начинается с верховой части устройства. При этом отложения включается в работу по обеспечению общей устойчивости сооружения и отдельных нижерасположенных стоек путем фиксации положения верховых (по направлению движения селя) стоек и ограничения изгиба низовых стоек за счет наличия гибких связей. Кроме этого, часть давления селя передается на берега через гибкие связи 8. Гибкие связи 7 и 8 работают как несущие элементы, разгружая фиксаторы 4 от перегрузки, повышая эксплуатационную надежность сооружения.

Хомуты 6 обеспечивают исключение относительных сдвигов соседних кольцевых элементов (покрышек) 1. Кольцеобразный бортик шайбы 9 улучшает совместную работу упругих элементов и шайбы при изгибе стойки, а сама шайба 9 – равномерность обжатия кольцевых элементов (утилизированных покрышек) 1.

Энергия селевого потока гасится за счет раздробления потока на отдельные части, прохождения потока по криволинейному пути и включения в работу дна 4 бортов ложа селевого потока

Рассмотренная конструкция значительно проще и эффективнее предыдущих противоселевых устройств. При проектировании рассмотренного противоселевого устройства особое внимание надо уделить глубине заложения фундамента. Эту глубину заложения надо выбрать так, чтобы фундамент не размыло селевым потокам. Также надо обратить внимание на надежность анкерования гибких связей к берегам.

Ж.Б.Байнатов [5] также предлагает противоселевое сооружение (см. рис.6) , состоящее из двух типов упругих блоков 1 и 2, расположенных ярусами взаимно перпендикулярно, образуя по вертикали горизонтальные сквозные каналы 3.

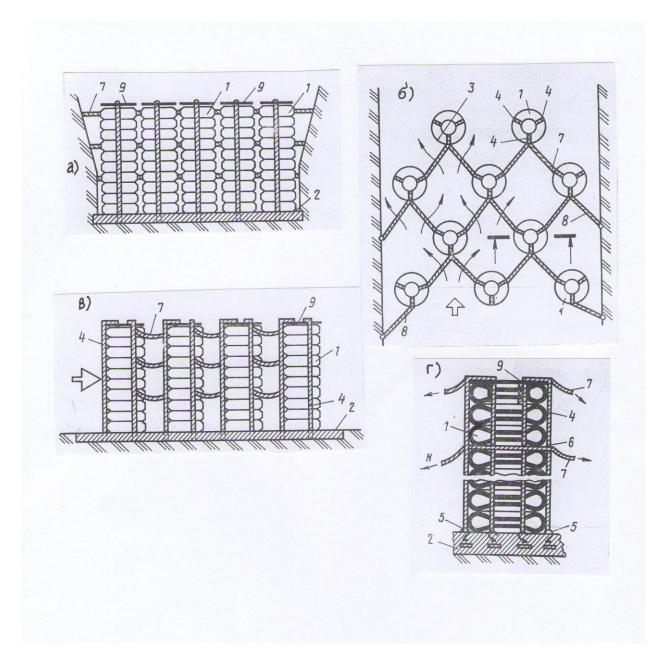


Рис. 5. Противоселевое устройство по а.с. СССР №1650852: а) вид со стороны верхней быефа; б) вид сверку; в) продольный разрез; г) сечение по стойке.

Первый тип упругого блока 1 состоит из утилизированных автопокрышек 4, скрепленных тросами 5 и 6 разной длины, создавая клинообразную форму (рис. 6, д).

Второй тип упругого блока 2 состоит из утилизированных автопокрышек 4, скрепленных тросами 7 одинаковой длины (рис.6, д).

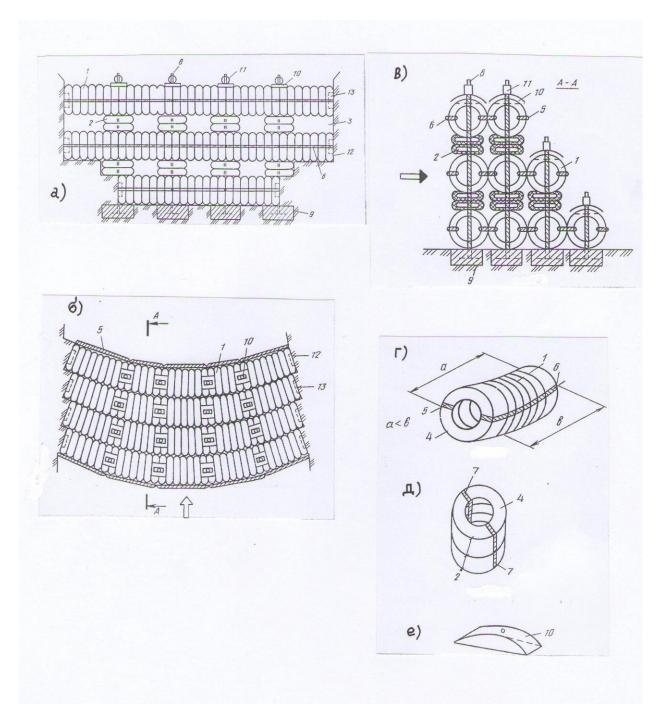


Рис. 6. Противоселевое сооружение по а.с. СССР №1330241: а) общий вид; б) вид в плане; в) сечение A-A; г) первый тип упругого блока; д) второй тип упругого блока; е) дугообразная шайба с бортами.

Блоки 1 и 2 обжимаются между собой по вертикали тросами 8, нижние концы которых заанкерованы в фундаменты 9, а верхние соединены с дугообразными шайбами 10 с бортами при помощи натяжного устройства 11 (рис.6,в).

Горизонтально расположенные упругие блоки 1, образуя в плане арочное очертание, опираются на берега 12 с выступами 13 (рис.6,б).

Строительство сооружения (начинается с установки фундаментов 9, заанкерованных тросами 8, и выступов 13 на берегах 12.

Изготовленные блоки 1 и 2 монтируются на стройплощадке ярусами. Сначала монтируются блоки 1, образуя в плане арку, при этом крайние блоки 1 насаживаются на специальные выступы 13, расположенные на берегах 12. В местах стыковки блоков 1 устанавливаются блоки 2, затем вновь монтируются блоки 1 и так далее. В такой последовательности продолжается монтаж блоков до расчетной высоты. Строительство заканчивается монтажом блоков 1 последнего яруса и на них в метах стыковки устанавливаются дугообразные шайбы 10 с бортами, охватывая ближайшие крайние утилизированные покрышки 4 соседнего блока 1.

Натяжным устройством 11 через тросы создаются расчетные усилия обжатия по всей высоте сооружения.

Данное противоселевое сооружение работает следующим образом. Удар селевого потока воспринимается блоками 1 и 2 и передается на фундаменты 9 через тросы 8 и на берега 12, при этом сооружение в целом работает на сжатие как сплошная упругая система за счет рациональной арочной конфигурации. Сооружение допускает большие возвратимые перемещения за счет податливости упругих блоков 1 и 2, выполненных из утилизированных автопокрышек 4. При возникновении больших критических перемещений ударная нагрузка полностью воспринимается тросами 8.

От подъемной силы (вертикальные составляющие удара) блоки 1 и 2 удерживаются за счет усилия обжатия, создаваемого тросами 8, а усилие сдвига (горизонтальные составляющие удара) за счет рациональной конфигурации в виде арки.

Тросы 8 для создания усилия обжатия проходят через стыки соседних блоков 1 вдоль утилизированных автопокрышек 4 и через круглые проемы блоков 2 в поперечном направлении утилизированных автопокрышек 4. Для создания клинообразной формы блоков 1 одна часть отжимается тросами 5 сильнее, а противоположная часть – слабее.

Второй ярус блоков 1 устанавливается на выемках блоков 2, образованных в местах скрепления утилизированных автопокрышек 4 с тросами 7. Дугообразные шайбы 10 с бортами служат для создания равномерного усилия обжатия блоков 1 и 2 и придания сооружению монолитности, скрепив каждые соседние блоки между собой.

Габариты упругих блоков 1 и 2, количество утилизированных автопокрышек в нем и радиус кривизны арочного очертания зависят от характера и мощности селевого потока, а также от топографических условий селеносного русла.

Надежность в эксплуатации сооружения достигается путем крепления тросами 8 блоков 1 и 2 и созданием арочной конструкции. Повышение эффективности энергопоглощения сооружения достигается за счет раздробления потока на отдельные струи. При этом крупные фракции откладываются перед сооружением. Упругие блоки 1 и 2 демпфируют ударные силы селевого потока упругими деформациями.

В этом противоселевом устройстве также как в предудышем особое внимание надо уделить глубине заложения фундаментов и надежному анкерованию гибких тросов 7 к берегом.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Сичинава О.А., Кухалашвили Э.Г. Противоселевое устройство. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1108159, 1984.
- 2. Байнатов Ж.Б., Тулебаев К.Р., Гаджиев Д.М., Байниетов Т.Ч. Противоселевое устройство. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1595998, 1990.
- 3. Байнатов Ж.Б. Противоселевое устройство. Авторское свидетельство, СССР на изобретение №1724790, 1992.
- 4. Байнатов Ж.Б. Кожантов У.О., Казыбеков К.Т. Противоселевого устройство. Авторское свидельство СССР на изобретение №1650852, 1992.
- 5. Байнатов Ж.Б. Противоселевое сооружение. Авторское свидельство СССР на изобретение №1330241, 1987.

Габибов Ф.Г., Халафов Н.М., Габибова Л.Ф., Ахмедова Ш.З. Селезащитные сооружения, выполненные из объединенных в блоки утилизированных покрышек.

РЕЗЮМЕ

В статье проведен системный анализ отдельной группы селезащитных сооружений, которые отличаются тем, что изготовлены утилизированных автопокрышек, объединенных в блоки. Объединение в блоки достигается отдельными крепежными элементами и гибкими металлическими тросами. Блоки и тросы крепятся или анкеруются к берегам и дну русла.

Отмечается необходимость тщательного проектирования указанных конструкций. Так как при ошибочных инженерных решениях утилизированные покрышки из полезных элементов превратятся в негативные элементы, т.е. дополнят селевую массу.

Həbibov F.H., Xələfov N.M., Həbibova L.F., Əhmədova Ş.Z. Bloklara birləşdirilmiş utilləşdirilmiş təkərlərdən hazırlanmış sellərdən mühafizə qurğuları.

XÜLASƏ

Məqalədə sellərdən mühafizə qurğularının ayrı qrupunun sistemli təhlili aparılmışdır, hansılar onunla seçilir ki, onlar bloklara birləşdirilmiş utilləşdirilmiş təkərlərdən hazırlanıblar. Bloklara birləşmə ayrı bərkidici elementlərlə və əyilən metaldan olan troslarla həyata keçirilir. Bloklar və troslar bərkidirlər ya da ankerləşdirirlər sahillərə və dibə. Göstərilən konstruksiyaların ciddi layihələndirilməsinin vacibliyi qeyd olunur. Bu ona görə di ki səf mühəndisi həllərdə utilləşdirilmiş təkərlər faydalı elementlərdən mənfi elementlərə dönürlər, yəni ki selin həcmini doldururlar.

Cabibov F.G., Halafov N.M., Gabibova L.F., Achmedova Sh.Z. Anti mud-streams constructions made of utilized tyres joined in blocks.

ABSTRACT

In the article they carried out system analyse of a separate group of mud-streams constructions differing from others by making of utilized tyres joined in blocks. Joining in blocks is achieved by separate fixing elements and flexible metal cords. Blocks and cords are attached to the slopes and bottom of river-bed. They point out, it is necessary to design the constructions mentioned above very carefully. Because the mistakes of engineers decisions turn utilized tyres from useful elements to negative ones, in other words, they will be added to mud-streams mass.

УДК 635.657: (477)

КУЛЬТУРА НУТА НА УКРАИНЕ (обзорная статья)

Лавренко С.О. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; **Лавренко Н.Н.** – аспирант, Херсонский государственный аграрный университет В настоящее время в Украине, как и в мире, ощущается острый дефицит пищевого и кормового белка, что приводит к сокращению и снижению продуктивности животноводства и свидетельствует о необходимости изменения структуры посевов в направлении увеличения производства зерновых и зернобобовых культур для обеспечения полной потребности населения в этих группах продуктов. Эта проблема появилась одновременно с появлением человека и с течением времени только меняла свои черты и масштабы, превратившись во второй половине XX века в мировую. Так, по данным ФАО (Организация по продовольствию и сельскому хозяйству) всего треть населения обеспечена продуктами питания в достаточном количестве [12].

Вопросы, связанные с обеспеченностью белком, должны решаться не только за счет увеличения площади и объемов выращенной продукции зерновых и бобовых культур, а также с учетом концепций рационального природопользования, которые подразумевают оптимизацию землепользования, биологизацию земледелия, усовершенствования технологий выращивания, использования новых сортов и гибридов культур, мелиорации.

Зернобобовые культуры являются основой высокобелковых ресурсов в кормовом рационе животных и питания людей, но в процессе интенсификации земледелия они стали занимать меньшие площади от потребности населения в этих культурах. При этом спрос на них (горох, чина, нут, чечевица и другие культуры для продовольственных и кормовых целей) за счет собственного производства далеко не полностью удовлетворяется во всех странах мира [2, 11].

Нут — одна из самых засухоустойчивых зернобобовых культур, посевная площадь которой с каждым годом увеличивается. Культура произрастает в более чем 30 странах мира, занимая третье место среди зернобобовых, уступая только сое и фасоли. Основные его посевные пощади сосредоточены в Индии, Китае, Пакистане [7, 12].

Нут, сама высока по питательной ценности из бобовых культура, которая содержит большое количество витаминов и других биологически ценных веществ. В зерне содержится 20-30% белка, который по качеству приближается к яичному; 4-7% жира; 2-7% клетчатки; 50-60% углеводов; 2-5% минеральных веществ; витамины А, В1, В2, В3, С, В6, РР; незаменимые аминокислоты. Белок нута практически обезжиренный, легко переваривается (коэффициент переваримости - 80-83%) и усваивается, а по аминокислотному составу очень близок к белку животного происхождения. Биологическая ценность белка достигает 52-78%. Содержание витамина С в семенах нута варьируется от 2,2 до 20 мг на 100 г биомассы, причем в прорастающих семенах его содержание увеличивается и на 12-й день после прорастания составляет 130-150 мг на 100 г сухого вещества [4-7, 10].

В семенах нута аккумулированы такие химические элементы как фосфор, калий, марганец, цинк и селен. Селен защищает клетки от вредного воздействия свободных радикалов и замедляет процесс старения. Магний способствует пре-

дотвращению судорог и головокружения, защищает кровеносные сосуды и сердечные мышцы, нормализует давление. В стеблях и листьях содержится значительное количество щавелевой и яблочной кислот.

Нут относится к семейству бобовых (Fabaceae Lindl.), подсемейству Papilionaceae и роду Cicer L. Этот род включает 43 вида, распространенных в центральной и западной Азии, из которых 9 - однолетних, 33 — многолетних и 1 — промежуточный. Нут культурный (Cicer arietinum L.) — однолетняя зернобобовая культура, которая в дикой природе не встречается.

Нут относится к растениям длинного дня и является одной из самых холодостойких среди зернобобовых культур. Минимальная температура для прорастания семян 4-5°С. При позднеосеннем посеве нут зимует в фазе проростков под снежным покровом, выдерживая кратковременное понижение температуры воздуха до 25°С мороза, а весной проростки выдерживают заморозки до -16°С, взрослые растения не погибают при -8°С. Сумма среднесуточных температур, необходимая для созревания нута, составляет 1800-2000°С [5,6].

Корневая система стержневая, проникающая в почву на глубину до 1 м и более. Около 50% ее массы сосредоточено в слое 0-20 см. Растения нута в симбиозе с клубеньковыми бактериями вида Mesorhizobium ciceri способны аккумулировать за вегетацию культуры до 120-150 кг/га молекулярного азота из воздуха [1, 3, 8].

Семядоли при прорастании не выносятся из почвы. Всходы зеленые или красно-фиолетовые. Стебли ребристые, прямые, изогнутые, реже — лежачие, ветвящиеся. Стебель прямостоячий, разветвленный, сжатой или раскидистой формы, железисто-опушенный. Ветвление начинается около основания стебля или в средней части в зависимости от сорта. Высота растений колеблется от 20 см до 70 см. Окраска зеленая, с вариациями от светло-зеленой до темно-зеленой, с наличием или отсутствием антоциановой пигментации.

Листья сложные, непарноперистые, с коротким черешком, состоит из 11-17 листочков - в зависимости от сорта и места их расположения на растении. Листочки мелкие, мелкопильчатые, эллиптические или обратнояйцевидные, длина от 9,3 до 20,7 мм, ширина - от 3,5 до 11,3 мм. Окраска листьев зеленая, сизо-зеленая, желто-зеленая, иногда с фиолетовым оттенком. Прилистники 3-4-зубчатые. Листья покрыты мелкими волосками.

Цветки одиночные, пазушные, мелкие, разнообразной окраски, состоящие из 5-зубчатой чашечки, паруса, крыльев, лодочки, столбика, расширяющегося кверху, и 10 тычинок, из которых 9 срослись в трубку и 1 свободная. Окраска венчика чаще всего белая или фиолетовая, но могут быть вариации розового, светло-розового, темно-розового, голубого или желто-зеленого оттенков. Между окраской цветков и семян существует прямая корреляционная зависимость светлые семена формируются на растениях с белыми цветками, темные - с розовыми и фиолетовыми. Нут самоопыляющееся растение (опыление происходит в фазе закрытого цветка), иногда возможно перекрестное.

Бобы короткие, вздутые, овально-вытянутые или ромбические, длиной 1,5-3,5 см, с пергаментным слоем, при созревании не растрескиваются. Зрелый боб соломенно-желтого цвета или темно-фиолетовый (с антоцианом). Количество семян в бобе 1-2, редко - 3.

Зерно нута характеризуется наличием вытянутого носика. Поверхность у него сморщенная или гладкая. Различают три формы зерен: угловатая (напоминающая голову барана), округлая (гороховидная), промежуточная (напоминающая голову совы). Окраска кожуры зерна может быть белой или желтой, оранжевой, серой, зеленой, светло-коричневой, коричневой, черной, розовой и темно-коричневой, изредка встречаются сорта с пестрой окраской. Во влажных условиях выращивания окраска кожуры зерна имеет более темный оттенок, а при сухих - более светлый.

Масса 1000 зерен колеблется от 60 до 700 г. Обычно сорта нута по размеру зерна подразделяются на три группы: мелкозерные - до 200 г, среднезерные – 200-350 г, крупносемянные - более 350 г.

По сравнению с другими зерновыми бобовыми культурами, нут менее требователен к влаге и отличается высокой степенью засухоустойчивости. Наличие такого свойства у растений нута объясняется тем, что их клетки содержат меньше свободной и больше связанной воды. Вследствие этого испарение у них ниже, чем у других бобовых культур. В период засухи нут приостанавливается в развитии, но при наступлении благоприятных условий рост возобновляется.

Нут по сравнению с другими зерновыми бобовыми культурами менее требователен к почвам. Лучше всего он удается на черноземах, серых лесных, каштановых, суглинистых и лессовидных почвах. При выращивании нута на песчаных и супесчаных почвах необходимо дополнительное внесение органических удобрений, неплохо он себя чувствует на солонцеватых почвах. Тяжелосуглинистые, заболоченные, с близким залеганием грунтовых вод почвы малопригодны для нута. Оптимальная реакция почвенного раствора для нута нейтральная или слабощелочная (рН – 6,8-7,4).

Нут - ценная культура в агротехническом отношении, так как является одним из лучших предшественников для других культур. После уборки нута с пожнивными остатками остается столько же питательных веществ, сколько их содержится в 15-20 т навоза. Нут не требователен к предшественникам. Одно из главных условий при размещении культуры — это слабая засоренность участка и отсутствие многолетних корневищных сорняков. При наличии возбудителей аскохитоза и фузариоза культуру следует размещать на одном и том же поле не чаще чем раз в четыре года. Использование нута позволяет более правильно построить севооборот, особенно в степной зоне Украины, где в условиях ограничений по влаге выбор культур небольшой и наблюдается перенасыщение севооборотов злаковыми, а значит, и накопление вредителей и болезней [8-10].

Обработка почвы под нут обычная для ранних яровых культур. Очень важно сразу же после уборки предшественника провести дискование стерни.

При засорении многолетними корневищными сорняками поле два-три раза дискуют под разными углами с разницей 10-15 дней. Через две-три недели после последнего дискования производят основную обработку почву. Глубину которой устанавливают в зависимости от почвенно-климатических условий, засоренности поля, енергооснащенности хозяйства и уровня запланированного урожая. Поскольку нут высевают рано весной и времени для выравнивания зяби мало времени, следует провести основную культивацию, что способствует сохранению почвенной влаги. При этом весной достаточно провести одно боронование и предпосевную культивацию.

Нут при урожайности 2,0 т/га выносит из почвы 106 кг азота, 36 кг фосфора, 150 кг калия и 23 кг магния. Органические удобрения нормой 30-50 т/га следует вносить только под предшествующую культуру. Потребность в азоте при благоприятных условиях удовлетворяется за счет клубеньковых бактерий. Внесение стартовых доз азота задерживает или угнетает развитие клубеньковых бактерий и снижает их нитрогеназную активность. Внесение фосфорнокалийных удобрений под основную обработку значительно повышает урожайность данной культуры. Непосредственно перед севом семена обрабатывают препаратом клубеньковых бактерий, что повышает урожай на 20-30% [1, 4, 8].

Сеют нут после ранних зерновых культур, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 5-6°С. Глубина заделки семян зависит от влажности почвы, т.к. семена для набухания и прорастания потребляют 140-160% влаги от собственной массы. При достаточном увлажнении глубина заделки семян должна составлять 6-8 см, при среднем — 9-10, а при севе в сухую почву семена все же необходимо положить на влажный слой (до 15 см).

Нут можно высевать как обычным рядковым способом, который рекомендуется на чистых полях, так и ленточным или широкорядным способами. От выбранного способа сева зависит и норма высева семян.

Эффективным мероприятием для получения равномерных и дружных всходов, особенно в засушливых условиях, является прикатывание.

На полях, не обработанных почвенными гербицидами для уничтожения проростков сорняков, следует проводить одно довсходовое и два послевсходовых боронования. При внесении почвенных гербицидов боронование не рекомендуется, чтобы не нарушить защитный экран, созданный в верхних слоях почвы. На рядковых посевах механические методы борьбы с сорной растительностью заканчиваются боронованием. На широкорядных и ленточных посевах рекомендуются 2-3 междурядные обработки.

У нута нет ни одного надежного страхового гербицида для широколистных сорняков. Страховые гербициды, которыми принято работать на других бобовых культурах (горох, соя) против широколистных сорняков, приводят к угнетению нута или к полному его уничтожению. Нут очень чувствителен к остаточному действию некоторых гербицидов (например, с действующим веществом метсульфурон-метил), применявшихся при выращивании предшествую-

щих культур. Он даже используется как тест-культура (как одна из самых чувствительных культур) при изучении отрицательного последействия гербицидов [4].

В Украине на сегодняшний день не зарегистрировано ни одного гербицида, разрешенного для использования на нуте. Однако накоплен многолетний опыт использования на данной культуре целого ряда гербицидов.

У нута нет специфических вредителей, но в отдельные годы, особенно при посеве после овощных культур, наблюдаются сильные повреждения разными видами совок. Во время откладки совками яиц, что совпадает с фазами цветения — начала формирования бобов, эффективны одно или двухразовые обработки посевов инсектицидами.

Нут в отличие от других бобовых в меньшей степени поражается болезнями и вредителями. Основным заболеванием нута является аскохитоз и фузариоз.

Нут хорошо отзывается на орошение. Это позволяет увеличить урожай нута в засушливый год почти вдвое. Однако во влажные годы или при большей норме орошения существует риск развития грибных заболеваний.

Убирают бобы нута с наступлением технической спелости прямым комбайнированием, т.к. при созревании они не растрескиваются.

Таким образом, нут является довольно перспективной зернобобовой культурой для орошаемых и неорошаемых условий юга Украины. Расширение его посевных площадей позволит не только улучшить экологическое состояние сельскохозяйственных угодий, а также повысить экономическую независимость предприятия.

Список использованной литературы:

- 1. Дидович С.В. Интродукция клубеньковых бактерий в микробные ценозы почву при выращивании новых видов бобовых растений на юге Украины / С.В.Дидович, И.А. Каменева, О.Ю. Бутвина, Н.З. Толкачёв // Бюллетень Державного Нікітського Ботанічного саду. Ялта, 2004. № 89. С. 38-41.
- 2. Исаев А.П. Максимально использовать достоинства зернобобовых / А.П. Исаев, А.М. Платонов // Земледелие. -1996. № 5. С. 15-17.
- 3. Каменева І.О. Мікробіологічні препарати ключ до біологізації технологій вирощування зернових і бобових культур / І.О. Каменева, С.В. Дідович, Т.Н. Мельнічук, М.З. Толкачов // Матер. Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні (5-6 березня 2002 р.). Дніпропетровськ, 2002. С. 77-78.
- 4. Січкар В. Технологія вирощування нуту в Україні / В. Січкар, О. Бушулян // Пропозиція. 2001. №10. С. 42-43.
- 5. Сичкарь В.І. Стан і перспективи селекції зернобобових культур в Селекційно-генетичному інституті УААН / В.І. Сичкарь // Зб. наук. праць Селекційно-генетичного Інституту Національного центру насіннєзнавства та сортови-

- вчення. Одеса, 2002. Вип. 3 (43). С. 92-103.
- 6. Сичкарь В.И. Нут. Биологические особенности, технология выращивания и новые сорта / В.И. Сичкарь, О.В. Бушулян, Н.З. Толкачев. Одесса: СГИ-НАЦ СЕИС, 2004.-19 с.
- 7. Січкар В.І. Роль зернобобових культур у вирішенні білкової проблеми в Україні / В.І. Січкар // Корми і кормовиробництво. Міжвід. тематич. наук. зб. Вінниця: Друк ТОВ ПЦ «Енозіс», 2004. Вип. 53.-С. 110-115.
- 8. Толкачёв Н.З. Координированная селекция клубеньковых бактерий и бобовых растений генетическая основа высокоэффективного бобоворизобиального симбиоза / Н.З. Толкачёв // Матер. XI Міжнар. симпозіуму «Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье» (Алушта, 9-16 червня, 2002 р.). Сімферополь, 2002.- С. 478-480.
- 9. Толкачёв Н.З. Симбиотическая азотфиксация в современном земледелии Украины проблемы и перспективы / Н.З. Толкачёв, О.Ю. Бутвина, С.В. Дидович // Тезисы Всероссийской конф. 14-19 июня 2001 г. «Сельскохозяйственная микробиология в XIX XX веках». Санкт-Петербург, 2001. С.76-77.
- 10. Толкачов М.З. Оптимізація симбіозу бобових рослин і бульбочкових бактерій в сучасному кормовиробництві / М.З. Толкачов // Корми і виробництво. Міжвідомчий тематичний наук. зб. Вінниця: Тезис, 2003. Вип. 51. С.133-136.
- 11. Pahl Hubert. Erbsen, Bohnen & Co auf dem Abstellgleis? // DLZ. 1997. 48. N 3. C. 76-77.
 - 12. www.faostat.fao.org/faostat

АННОТАЦИЯ

Лавренко С.О., **Лавренко Н.Н.** Культура нута на Украине (обзорная статья)

В статье изложена биологические и морфологические особенности нута и элементы технологии его выращивания. Выявлены основные причины снижения урожая зерна и пути их преодоления.

Ключевые слова: нут, Украина, клубеньки, технология выращивания, орошение, гербициды.

SUMMARY

Lavrenko S.O., Lavrenko N.N. Chickpea crop in the Ukraine (Review)

The article describes the biological and morphological characteristics of chickpea and technology elements of its cultivation. The basic reasons for the decline in grain yield and ways to overcome them.

Keywords: chickpeas, Ukraine, nodules growing technology, irrigation, herbicides.