

IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA

№01(3). 2016





Муассис:

Тошкент ирригация ва
мелиорация институти (ТИМИ)

Манзилми: 100000,

Тошкент ш.,
Қори-Ниёзий, 39. ТИМИ

Бош муҳаррир:

Султонов Тохиржон
Закирович

Илмий муҳаррир:

Салоҳиддинов
Абдулхаким
Темирхўжаевич

Таҳрир ҳайъати:

проф. М.Хамидов;
қ.х.ф.н. Ш.Ҳамраев;
т.ф.н. Х.Ишанов;
проф. Ў.Умурзаков;
проф. М. Бакиев;
проф. О.Рамазонов;
проф. Ш.Рахимов;
проф. О.Арифжанов;
проф. О.Гловацкий;
проф. Р.Икрамов;
проф. Ф.Бараев;
проф. Б.Серикбаев;
проф. А.Чертовичский;
проф. А.Султонов;
проф. З.Исмаилова.

E-mail: i_m_jurnal@tiim.uz
internet: www.tiim.uz

«Irrigatsiya va Melioratsiya»
журнали илмий-амалий,
аграр-иқтисодий соҳага
иҳтисослашган. Журнал
Ўзбекистон Матбуот ва
ахборот агентлигида
2015 йил 4 мартда
0845-рақам билан
рўйхатга олинган

25.03.2016 босишга рухсат берилди.
Офсет усулида чоп этилди.
Қоғоз бичими 60x84 1/8.
Адади: 200 нусха.

«New Color» МЧЖда чоп этилди.
Бюджет № 172.
Босмаҳона манзили: Тошкент ш.,
Яшнаобод тумани, Тўй-Тева кўчаси, 5-уй.

ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ

Ш.Р.Ҳамраев, Ю.Г.Безбородов, А.С.Шамсиев.
Фактические и расчетные показатели водопотребления хлопчатника в условиях дефицита оросительной воды.....5

Т.З.Султонов, И.А.Бегматов.
Ўзбекистонда суғориш тизимларининг ривожланиш тарихи.....8

А.М.Ҳамидов, К.Ҳагедорн, А.Т.Салоҳиддинов.
Organizational basis for sustainable water resources management in water consumers associations.....12

Ҳ.Ҳ.Ишанов.
Суғориш тармоқларининг техник ҳолатини яхшилаш ва сувдан оқилона фойдаланиш бўйича айрим долзарб масалалар тўғрисида.....16

Ш.Х.Рахимов, И.Бегимов, Х.Ш.Гаффоров.
Математические модели и критерии качества распределения воды в каналах ирригационных систем в условиях дискретности водоподачи.....20

М.Х.Ҳамидов, У.А.Жўраев.
Коллектор-дренаж сувлари минерализациясини биологик усулда пасайтириш – сув танқислигини бартараф этишнинг самарали усули.....25

А.Г.Шеров, Ф.А.Бараев.
Водомерный прибор с ультразвуковым датчиком на базе водослива чиполетти.....27

ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ ВА НАСОС СТАНЦИЯЛАР

Т.Ш.Мажидов, Э.К.Кан, А.А.Эргашев.
Результаты натурных исследований насосного агрегата с частотным преобразователем.....31

Н.М.Икрамов.
Факторы, влияющие на эксплуатационно - энергетический режим работы насосных станций.....34

А.Д.Рахматов.
Электр тармоқларида электр энергия исрофларини аниқлаш.....37

ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИШЛАРИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ

А.С.Бердышев.
Использование альтернативных источников энергии для обеззараживания воды с помощью ультрафиолетовых установок.....41

Т.С.Худойбердиев, Р.Мурадов, А.Воҳобов.
Сепилган дон уруғининг тепасига ёйилган тупроқ қатламининг бир текисда бўлишини таъминлаш.....45

Р.Р.Эргашев.
Оқиқиқларни тозалаш қурилмасини такомиллаштириш.....48

СУВ ХЎЖАЛИГИ ИҚТИСОДИ ВА ЕР РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

Қ.А.Чориев, Б.Султанов, И.Юнусов.

Суғориладиган ерлардан фойдаланиш самарадорлигини баҳолашнинг муҳим жиҳатлари.....51

Ш.Ҳасанов.

Сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш имкониятлари.....56

ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ СОҶАСИ УЧУН КАДРЛАР ТАЙЁРЛАШ

Б.Х.Норов, Л.Қ.Бабажанов.

Лаборатория машғулотларини ўтишда виртуал тажриба стендларини қўллаш.....59

М.А.Ҳакимова.

Қишлоқ ва сув хўжалиги соҳа мутахассисларининг касбий-ахлоқий сифатларини ўзига хослиги.....63

ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ СОҶАСИДА АМАЛГА ОШИРИЛАЁТГАН ИСЛОҲОТЛАР

Ўзбекистонда сувни тежовчи технологиялардан фойдаланиш ҳолати ва унинг самарадорлигини ошириш истиқболлари, қишлоқ хўжалиги корхоналарига замонавий техника ва технологияларни жорий этиш Парламент назоратида.....66

Ш.Р. Ҳамраев, Л.Мухаммадназаров.

Курс на реабилитацию насосных станций Аму-Бухарской ирригационной системы.....68

М.А.Шомайрамов, Н.Т.Тошпўлотов.

Сув хўжалиги тизимларида электр энергиясидан самарали фойдаланиш ва энергия тежамкорлиги муаммолари.....71

ФАКТИЧЕСКИЕ И РАСЧЕТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

*Хамраев Ш.Р. - к.т.н., старший научный сотрудник,
Безбородов Ю.Г. - д.с.х.н., профессор,
Шамсиев А.С. - д.т.н., старший научный сотрудник, ВАК РУз*

Аннотация

Мақолада ғўзани суғориш меъёрини ҳисоблашнинг Пенман-Монтейт (ФАО-56) усулини Ўзбекистоннинг қуруқ иқлим шароитига мослаштиришнинг натижалари келтирилган. Суғориш меъёри ҳисоблаш қийматининг “Наврўз” ғўза навини очик, мулчланган сомон ва тешилган пленка орқали эгат оралатиб суғоришнинг аниқ қийматига нисбати ўрнатилган. Суғориш меъёрининг ҳисоблаш ҳамда аниқ қийматлари ўртасидаги фарқ қуйидагича: очик усулда эгат оралатиб суғориш (жўякларнинг 50 фоизи) 8.3 фоиз; мулчланган сомон орқали худди шундай суғоришда 13,5 фоиз, тешилган пленка ёрдамида худди шундай суғоришда 8,3 фоиз, ўртача фарқ 10 фоизни ташкил этган.

Abstract

There are given the results the adaptation method of irrigation norms in cotton's Penmana-Monteyna (FAD-56) in a conditions of arid climate in Uzbekistan. It sets measure of compliance estimated in irrigation of cotton sort Navruz in an open and straw mulching wheat and perforated polyethylene slick for furrow. The difference between calculated and practical values of the irrigation rate was: on open furrows with water supply through the aisles under irrigation (in 50 % furrows) 8.3 % also, by furrows straw mulch under irrigation 13.5 % also, by furrows slick mulch under irrigation 8,3 % . On the average, 3 variants of the difference was 10 %.

Аннотация

Приведены результаты адаптации метода расчета оросительной нормы хлопчатника Пенмана-Монтейта (ФАО-56) для условий аридного климата Узбекистана. Установлена степень соответствия расчетных значений оросительной нормы фактическим при орошении хлопчатника сорта Навруз по открытым и мульчированным соломой пшеницы и перфорированной полиэтиленовой пленкой бороздам. Разница между расчетными и фактическими значениями оросительной нормы составила: при орошении по открытым бороздам с подачей воды через междурядья (в 50% борозд) 8.3%; то же при орошении по мульчированным соломой бороздам 13,5%; то же при орошении по мульчированным пленкой бороздам 8.3%. В среднем по трем вариантам разница составила 10%.

В аридных и семиаридных регионах планеты в связи с возрастающим дефицитом оросительной воды, обусловленным потеплением климата и ростом населения, проводятся исследования по уточнению водопотребления различных сельскохозяйственных культур. Для этого используются известные математические модели и разрабатываются новые [1].

Так, В. Venli с соавторами в условиях Турции в течение 2000-2002гг. провели исследования по измерению суммарного испарения из круглых лизиметров диаметром 2 м и глубиной 1,55 м, засеянных травой [2]. Применительно к экспериментальным данным проведена адаптация 10 известных моделей. Наиболее точными из них оказались методы ФАО-56 различной модификации (разница с контролем -3% и -8%) и метод Харгривса (-3%), менее точными – методы Пристли-Тейлора (-11%), Блейни-Криддла (+18%), радиации ФАО-24 (+26%). Howell Т.А. с соавторами в 2000-2001гг. изучали водопотребление хлопчатника в северном Техасе в лизиметрах площадью 9 м² при полной, частичной водообеспеченности и без орошения [3]. Разница между измеренным и расчетным по ФАО-56 водопотреблением составила: в 2000г. 5 мм (0,6%), 3 мм (0,05%) и 41 мм (10,3%); в 2001г. соответственно 3 мм (0,4%), 61 мм (10,6%) и 29 мм (7,5%). Sabziparvar A., Tabari H. Для различных природных условий Ирана рассчитали суммарное испарение за 1993-2005гг. с использованием различных моделей. В качестве контроля принята модель ФАО-56. С ней проведено сравнение результатов

расчета EТ0 по трем моделям: Маккинга, Пристли-Тейлора и Харгривса. Наиболее точной оказалась модель Харгривса, хотя по критерию R2 все три модели дали практически одинаковый результат: 0,95; 0,94; 0,96 соответственно [5]. Stormont J.C. и др. в 2006г. провели исследования по изучению эффективности затенения и мульчирования оголенной почвы в прибрежной зоне долины Рио Гранде (штат Нью Мексика) на испарение. В качестве мульчи использована гуза-пая, а затененность создавалась деревьями. Так, если из оголенной почвы испарилось 733 мм влаги, то из затененной 428 мм (58,4%), из мульчированной 227 мм (31%) [4].

Нами разработана методика адаптации модели ФАО-56 для условий Аккавакской опытной станции Узбекского НИИ селекции, семеноводства и агротехнологии (ССиАВХ) выращивания хлопка, расположенной в Ташкентской области Республики Узбекистан на типичном тяжелосуглинистом сероземе с координатами: северная широта 41°25', восточная долгота 69°32', абсолютная отметка земли 567 м. В соответствие с возделываемым сортом хлопчатника Навруз продолжительность поливного периода хлопчатника принята равной 155 дням (май-сентябрь) – в методике ФАО-56 она равна 180 дням; КПД техники полива принят равным 0,80 (в методике ФАО-56 он равен 0,65); глубина распространения корневой системы хлопчатника во все его фазы развития принята равной 0,5 м.

В связи с нарастающим дефицитом оросительной воды для экономного ее использования в расчете при

нята технология бороздкового полива хлопчатника через междурядья. Для адаптации этой технологии применительно к методике ФАО-56 в программу «Storwat» введен коэффициент 0,60, учитывающий увлажнение поверхности поля при поливах, соответствующей 60% доли физической поверхности.

Полевой опыт включал три варианта орошения

хлопчатника:

В1 – контрольный, с поливом по стандартным бороздам;

В2 – с поливом по мульчированным соломой пшеницы бороздам;

В3 – с поливом по мульчированным перфорированной полиэтиленовой пленкой бороздам [1].

Динамика расчетной и фактической оросительной нормы хлопчатника

| № | В1-контроль | | | В2-солома | | | В3-пленка | | | Разница | | | | | |
|---------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------|---|--------------------|-------------------|---|----------------------|-------------------|
| | расчетная, мм/год | фактическая, мм | разница, мм/% | расчетная, мм/% | фактическая, мм/% | разница, мм/% | расчетная, мм/% | фактическая, мм/% | разница, мм/% | между расчетной оросительной нормой, мм/% | | | между фактической оросительной нормой, мм/% | | |
| | | | | | | | | | | В1 и В2 | В1 и В3 | В2 и В3 | В1 и В2 | В1 и В3 | В2 и В3 |
| 1 | <u>372</u> 1997* | 370 | <u>2</u> 0,01 | | | | <u>411</u> 1995* | 344 | <u>67</u> 16,3 | | <u>39</u> 9,5 | | | <u>26</u> 6,8 | |
| 2 | <u>383</u> 1998 | 427 | <u>44</u> 10,3 | | | | <u>411</u> 1996 | 326 | <u>85</u> 20,7 | | <u>28</u> 6,8 | | | <u>101</u> 23,7 | |
| 3 | <u>368</u> 1999 | 430 | <u>62</u> 14,4 | | | | <u>405</u> 2000 | 345 | <u>60</u> 14,8 | | <u>37</u> 9,1 | | | <u>85</u> 19,8 | |
| 4 | <u>397</u> 2003 | 394 | <u>3</u> 0,8 | | | | <u>401</u> 2001 | 405 | <u>4</u> 1,0 | | <u>4</u> 1,0 | | | <u>11</u> 2,7 | |
| 5 | <u>387</u> 2004 | 403 | <u>16</u> 4,0 | | | | <u>366</u> 2002 | 369 | <u>3</u> 0,8 | | <u>21</u> 5,4 | | | <u>34</u> 8,4 | |
| 6 | <u>378</u> 2005 | 438 | <u>60</u> 13,7 | | | | <u>305</u> 2003 | 391 | <u>86</u> 22,0 | | <u>73</u> 19,3 | | | <u>47</u> 10,7 | |
| 7 | <u>386</u> 2009 | <u>425</u> 26'' | <u>39</u> 9,2 | <u>310</u> 2009* | <u>274</u> 33'' | <u>36</u> 11,6 | <u>341</u> 2004* | <u>291</u> 34'' | <u>50</u> 14,7 | <u>76</u> 19,7 | <u>45</u> 11,7 | <u>21</u> 6,2 | <u>151</u> 35,5 | <u>134</u> 31,5 | <u>17</u> 5,8 |
| 8 | <u>381</u> 2010 | <u>447</u> 30,0 | <u>66</u> 14,8 | <u>315</u> 2010 | <u>280</u> 31,7 | <u>35</u> 11,1 | <u>305</u> 2010 | <u>280</u> 37,4 | <u>25</u> 8,2 | <u>66</u> 17,3 | <u>76</u> 19,9 | <u>10</u> 3,2 | <u>167</u> 37,4 | <u>167</u> 37,4 | <u>0</u> 0 |
| 9 | <u>396</u> 2011 | <u>441</u> 29,2 | <u>15</u> 10,2 | <u>308</u> 2011 | <u>272</u> 32,5 | <u>36</u> 11,7 | <u>293</u> 2011 | <u>272</u> 36,3 | <u>21</u> 7,2 | <u>88</u> 22,2 | <u>103</u> 26,0 | <u>15</u> 4,9 | <u>169</u> 38,3 | <u>169</u> 38,3 | <u>0</u> 0 |
| 10 | <u>396</u> 2012 | <u>366</u> 28,9 | <u>30</u> 7,6 | <u>296</u> 2012 | <u>246</u> 35,7 | <u>50</u> 16,9 | <u>293</u> 2012 | <u>271</u> 38,1 | <u>22</u> 7,5 | <u>100</u> 25,3 | <u>103</u> 26,0 | <u>3</u> 1,0 | <u>120</u> 32,8 | <u>95</u> 30,0 | <u>25</u> 9,2 |
| 11 | <u>396</u> 2013 | <u>376</u> 41,6 | <u>20</u> 2,5 | <u>290</u> 2013 | <u>228</u> 43,7 | <u>62</u> 21,4 | <u>300</u> 2013 | <u>224</u> 48,0 | <u>76</u> 25,3 | <u>106</u> 26,8 | <u>96</u> 24,2 | <u>10</u> 3,3 | <u>148</u> 39,4 | <u>152</u> 40,4 | <u>4</u> 1,8 |
| 12 | <u>387</u> 2014 | <u>325</u> 41,0 | <u>62</u> 16,0 | <u>285</u> 2014 | <u>240</u> 44,5 | <u>45</u> 15,8 | <u>300</u> 2014 | <u>225</u> 52,0 | <u>75</u> 25,0 | <u>102</u> 26,4 | <u>87</u> 22,5 | <u>15</u> 5,0 | <u>85</u> 22,0 | <u>100</u> 25,8 | <u>15</u> 6,3 |
| Среднее за 1-12 лет | 385,6 | 403,5 | <u>37,4</u> 8,3 | 300,7 | 257 | <u>35,6</u> 13,5 | 344,3 | 312 | <u>47,8</u> 8,3 | <u>89,7</u> 17 | <u>85</u> 17 | <u>12,3</u> 17 | <u>140</u> 17 | <u>93,4</u> 8,3 | <u>10,2</u> 17 |
| Среднее за 7-12 лет | 390 | 396,6 | <u>6^6</u> 1,7 | 300,7 | 257 | <u>35,6</u> 13,5 | 305,3 | 260 | <u>44,5</u> 15 | <u>89,3</u> 23 | <u>84,7</u> 22 | <u>4,6</u> 1,5 | <u>140</u> 35 | <u>136,1</u> 34,3 | <u>3,8</u> 1,5 |

Примечание: * – год; '' – урожайность хлопчатника, ц/га

В таблице приведены результаты адаптации методики ФАО-56 к системе орошения хлопчатника в условиях аридного климата. Опыт заложен в трехкратной повторности, каждая делянка имела размерность 4,8х50м. Результаты адаптации модели ФАО-56 приведены в таблице.

Как видно, в контрольном варианте полевого опыта разница между расчетными и фактическими значениями оросительной нормы по годам исследований изменяется в диапазоне от 0,01 до 16% и в среднем за 12 лет составляет 8,3%. В варианте орошения хлопчатника по мульчированным соломой бороздам разница между расчетными и экспериментальными значениями оросительной нормы также находится в широком диапазоне – от 11,1 до 21,4%, в среднем за 6 лет она составляет 13,5%. В варианте орошения хлопчатника по мульчированным полиэтиленовой пленкой бороздам разница между сравниваемыми значениями оросительной нормы за период исследований находится в пределах 0,8-25,3% и в среднем 8,3%.

Таким образом, полученные средние значения отклонения фактической оросительной нормы от рассчитанной по адаптированной методике ФАО-56 составляют следующий ряд в порядке их возрастания – В1,В3,В2. На этом основании можно сделать вывод о том, что калибровка модели ФАО-56 по отношению к традиционному бороздковому поливу обеспечивает достаточно высокую сходимости результатов. Что касается вариантов с мульчированием почвы, то, несмотря на введенные в программу расчета ФАО-56 коррективы по КПД техники бороздкового полива, коэффициенту культуры, продолжительности фаз развития хлопчатника, средний по вариантам мульчирования почвы показатель точности расчета составил 14,2%, т.е. в целом расчетные значения оросительной нормы оказываются на такую величину меньше фактических. Это дает основание уменьшить КПД техники полива на 10%.

По данным таблицы проведено по вариантное сравнение различий в размере расчетных и фактических оросительных норм (В1 и В2, В1 и В3, В2 и В3). Так, преимущество расчетного варианта с мульчированием почвы соломой над контрольным вариантом выражается экономией оросительной воды в среднем за годы исследований в размере 23%. Преимущество расчетного В3 над В1 составляет 22%, а В3 над В2 соответственно 1,5%. Сравнение размера фактических оросительных норм хлопчатника показывает преимущество вариантов с мульчированием почвы над контрольным: В2 эффективнее В1 в среднем на 35%, В3 эффективнее В1 на 34,3%, В3 эффективнее В2 на 1,5%. Сопоставление эффективности вариантов с мульчированием почвы, полученной по расчетным значениям оросительной нормы (ФАО-56) и экспериментальным данным: 23 и 35%; 22 и 34,3%; 1,5 и 15% – показывает на их небольшую разницу между В1 и В2, В1 и В3 – соответственно 12%.

Заключение. Проведенный анализ результатов адаптации методики расчета оросительной нормы хлопчатника (ФАО-56) применительно к типичному серозему (Аккавак) показывает на достаточно приемлемое для производства соответствие расчетных значений фактическим – в среднем разница составляет 10,1%. Это дает основание для использования адаптированной методики Пенмана-Монтейта (ФАО-56) при расчетах режима орошения хлопчатника в условиях типичных тяжелосуглинистых сероземов.

Проведенная адаптация методики ФАО-56 по расчету оросительной нормы хлопчатника позволяет использовать ее для расчета режима орошения хлопчатника применительно к тяжелосуглинистым типичным сероземам и поливам через междурядье по стандартным и мульчированным соломой и пленкой бороздам.

Литературы:

1. Безбородов Ю.Г., Безбородов А.Г. Орошение сельскохозяйственных культур в аридной зоне. Издательство РГАУ-МСХА, 2013. -535 с.
2. Benli D., Brugeman A., Oweis T., Ustun H. Performance of Penman-Monteith FA056 a Semiarid Highland Environment. J. of Irrigation and Drainage Engineering, Vol.136, N211, 2011, pp.757-765.
3. Howell T.A., Evett S.R., Tolk J.A., Schneider A.D. Evapotranspiration of Full-, Deficit-Irrigated, and Dryland Cotton on the Northern Texas High Plains. J.of Irrigation and Drainage Engineering, Vol.130, №4, 2004.Pp.277-285.
4. Stormont J.C., Fanfan E., Coonrod J.E.A. Water Evaporation in Riparian Environment: Model Development and Application. J. of Hydrologic Engineering, Vol.14, №9,2009, pp.904-912.
5. Sabriparvar A., Tabari H. Regional Estimation of Reference evapotranspiration in Arid and Semiarid Regions. J. Irrigation and Drainage, Vol.14, №9, 2009, pp.904-912.

ЎЗБЕКИСТОНДА СУҒОРИШ ТИЗИМЛАРИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

Султонов Т.З. - т.ф.д., доцент,

Бегматов И.А. - т.ф.н, доцент.

Тошкент ирригация ва мелиорация институти

Аннотация

Ушбу мақола неолит давридан то ҳозирга қадар бўлган вақт оралиғидаги Ўзбекистон ҳудудида ирригация тизими ривожланиш тарихига оид манбалар, маълум бир тарихий даврлардаги иқлим шароитларига хос ирригация иншоотлари тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Abstract

This article is a brief history of the development of irrigation in Uzbekistan, covering the period from the Neolithic to the present day. We describe the types of irrigation facilities, typical for a certain historical period, and for the climatic conditions of different regions of the country.

Аннотация

Данная статья является кратким экскурсом в историю развития ирригации на территории Узбекистана, охватывающим период от неолита до современности. Описаны виды ирригационных сооружений, характерных как для определенного исторического периода, так и для климатических условий различных регионов страны.

Хаёт тараққийетининг асосий манбаларидан бири бўлган юқори ҳарорат ва заррин қуёш нурлари - бебаҳо бойлик, аммо бунда дехқончилик кўп сув талаб этади. "Қаерда сув тугаса, у жойда ер ҳам тугайди" - дейди доно халқимиз. Ўзбек халқи асрлар давомида ҳаёт нишонаси бўлмаган, қақраган чўлларда боғу бўстонлар яратиш мақсадида суғориш каналлари қуриш борасида машаққатли меҳнат қилиб келган.

Кўхна Миср, Хитой ва бошқа Шарқ давлатлари сингари Ўзбекистоннинг юксак дехқончилик маданияти ҳам сунъий суғориш асосида жуда қадимда пайдо бўлган ва ривожланган. Суғдиёна, Бақтрия, Хоразм, Фарғона ва Шош каби тарихий ёдгорликлардан қадимий суғориладиган ерларда дехқончилик қилиш маданияти ўрганиб чиқилганда шу нарса маълум бўлдики Ўзбекистонда суғориладиган ерларда дехқончилик қилиш асосан икки қулай шароитларга эга бўлган минтақаларда, тоғ этакларида жойлашган водийларда ва текисликларда оқадиган катта дарё ўзанлари қирғоқларида пайдо бўлган ва ривожланган. Ўрта Осиёда суғоришнинг ривожланиш тарихида учта асосий босқич аниқланган.

Биринчи босқич бу сезиларли даражада катта вақтни эгаллаган давр (неолит давридан то кечки бронза ва дастлабки темир давригача). Бу давр ирригация соҳаси билимларининг туғилиши ва очиқ усулда суғориладиган дехқончилик, кенгликларга чиқиб сингиб кетиб қуриб қоладиган кичик дарёлар қуйилишларини, вақтинчалик оқиб турадиган, ҳамда дарё ўзанларининг пастликлардаги ўрнларини ташкил этадиган қисмларини фойдаланишни ўрганиш даврларини эгаллайди. Аста секинлик билан дехқонлар сув босиши натижасида текисланиб қолган ерлардан ташқари сув қўллаб турган майдонлардаги ортиқча сувларни бошқа, пастликларда жойлашган ҳудудларга очиб юбориш орқали, янги фойдаланишга яроқли ер ҳудудларига ўта бошлаганлар.

Эраמידан аввалги IV минг йилликда жанубий тоғ олди ҳудудларда очиқ қўллаб суғориш усулларида суғориш тизимлари орқали очиқ усулда эгатлаб суғориш тизимларига ўтила бошланди, бу минтақалар аста

секинлик билан IV асрнинг иккинчи ярмидан то III минг йиллик бошигача ва токи бизнинг эраמידан кенгайиб, Марказий Осиёнинг жанубий қисмигача текислик дарёларининг қирғоқ минтақаларини эгаллаб борди (1-5 расмлар).

Ўзбекистоннинг ўзлаштирилган тоғолди ҳудудларидаги ўтроқ аҳоли яшаш жойларининг археологик қидирувлар натижалари шуни кўрсатдики, Сурхондарё воҳасининг (Сополлитепа, Кучуктепа), Фарғона водийсининг шарқий қисми (Чуст, Далварзинтепа ва бошқалар), ҳамда Амударё дельтаси ҳудудининг (Кўкча1-3, Бозор 1-8, 8-10 ва бошқалар), Зарафшоннинг (Замонбобо) минтақаларида эраמידан аввалги II асрларда суғориладиган дехқончиликнинг туғилиши учун замин яратилган, яъни қўллаб суғориладиган – қоқоқ усуллардан мунтазам суғориш тармоқларига ўтиш бошланган.

Эраמידан аввалги I - минг йилликнинг ўрталарида Марказий Осиёда бош ўзанлардаги сув тақсимлагич қурилмаларнинг ва магистрал тизимларнинг ихтиро этилиши, ҳамда Ўрта Осиёнинг йирик дарёлари (Амударё, Сирдарё, Зарафшон) қирғоқларида жойлашган бепоён текисликлардаги ер майдонларининг дехқончилик эҳтиёжлари учун кенг ўзлаштирилиши билан характерланадиган ирригация ривожланишининг кейинги иккинчи босқичи бошланган. Кейинги йиллардаги археологик изланишлар натижасида шу нарса аниқланганки бу даврда Марказий Осиёда халқларининг иқтисодий, сиёсий ва ижтимоий ҳаётида катта аҳамиятга эга бўлган катта давлат пайдо бўлган.

Марказий Осиёда Амударё ва Сирдарё дарёлар оралиғидаги қадимдан суғориладиган ерларда ирригация қурилмаларининг антик даврдаги излари яхши сақланиб қолган. Хоразмда, Зарафшон водийсида, Бақтрия ва бошқа ҳудудларда каналлар тизими қурилган ва ишлаб турган.

Эраמידан олдинги IV-V асрларда Самарқанддаги Суғда суғориш магистрал каналлари тизими қурила бошланганки, уларнинг суғориш тизими жуда катта миқдордаги ерларни суғориш имконини берган. Бу суғориш

каналлари тизими янги ерларни ўзлаштириш ва минтақанинг гуллаб яшнаши учун асос бўлиб хизмат қилган.

Қадимги марказий суғориш тармоқларидан Бозор Қалъа (Хоразмнинг ўнқирғоқ тарафи) яқинида жойлашганлари кўпроқ қизиқарли. Кўрсаткичлари бўйича йирик суғориш канали (кенглиги 40 метрдан каттароқ) ён тараф ирмоқдаги оқимдан эмас, Ақчадарё дарёсининг асосий ўзанидан ўтказилган. У 1 километр масофага чўзилган. Дастлабки сув оладиган жойидан, каналнинг бутун узунлиги бўйлаб ундан тўғри бурчак



1 - расм. Хоеуз

остида, асосан бир томонга қараб суғориш тармоқлари жойлаштирилган.

Ўтказилган ҳисоб-китобларга кўра, бу канални қуриш учун 50-65 минг м³ тупроқни қазиб чиқариб ташлаш керак эди, бундай иш ҳажмини бажариш учун 500 нафар ер қазувчи 35-40 кун ер қазиш ишларини бажаришлари керак бўлар эди (ўртача бир кунда 3 м³ миқдорда тупроқ қазиб чиқарилган).

Хоразмнинг ўнқирғоқ ер майдонларида, Одамликқалъа ва Ёнбошқалъа қалъалари оралиғидаги ер ҳудудларида 15 километрлик узунликда бошқа йирик суғориш канали қурилган. Бу ерда барча суғориш тармоқлари эгаллаган ер майдони 2000 гектарни ташкил этган.

Алоҳида ҳисоб – китобларга кўра, умумий қазиб олинган тупроқ миқдори қарийб 400 минг м³ ни ташкил этади. Бу ишларни бажаришда 500 кишидан кам бўл-

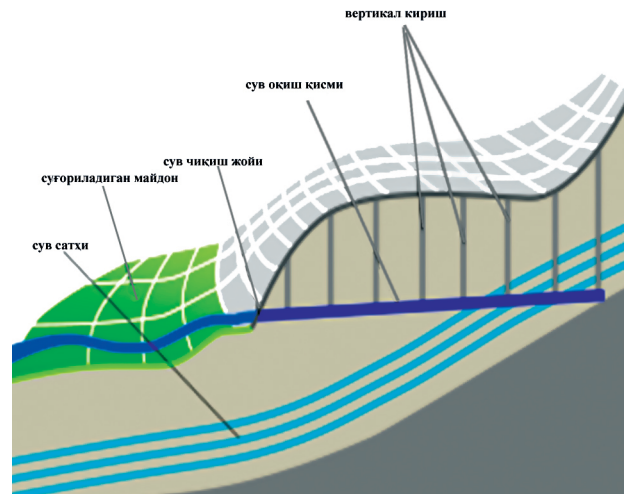


3 - расм. Кориз қудуғи

маган ер қазувчилар 30 кун мобайнида ер қазиш ишларини бажаришлари керак бўлган. Канални лойқадан тозалаш учун ҳар йили 2000 дан кам бўлмаган одам бу ишни бажаришга жалб этилган.

Бу борада кўплаб асарлар ёзилган (Я.Ф.Фулмоов «Хоразмнинг қадим замондан бизни давримизгача суғориш тарихи», Тошкент: ЎзССР ФА Нашриёти, 1957 й., Б.В.Андрианов «Оролбўйи минтақасининг қадимий суғориш тизимлари», Москва: 1969 й. ва бошқалар)

Жанубий Ўзбекистондаги қадимий суғориш тизими қолдиқлари (Занг канали ва бошқалар), Тошкентдаги



2 - расм. Кориз

(Зах канали) ва Самарқанд воҳасидаги (Дарғом канали) ва асосан Амударё, Сирдарё ва Зарафшон дарёлари бўйларидаги пасттекисликларда жойлашган қадимдан суғориладиган ерлар шундан дарак берадики, қадимги ирригация тармоқларининг юқори ривожланиш даври эраимиздан олдинги I-IV асрларга тўғри келади.

Марказий Осиёдаги катта майдонларни бугунги кунда фаолият кўрсатиб турган суғорадиган йирик марказий каналлар, масалан, Тошкент воҳасида Бўзсув ва Салор, Самарқанд воҳасида Эски Ангор ва Туятортар, Бухоро вилоятида Шохруд ва Ромитонруд, Хоразмда Қирққиз, Чорман-Ёб ва кўплаб бошқа каналлар, бизни асримизнинг бошланишида узок вақт қаровсиз ташлаб қўйилган даврдан кейин, қайта қурилган, ёки қайтадан қурилиб тикланган.

Антик даврдаги йирик Ўрта Осиё дарёлари ҳавзалааридаги ирригация қурилмаларининг ва суғориладиган



4 - расм. Коризнинг боши



5 - расм. Кориздан сув чиқиш жойи

деҳқончиликнинг муваффақиятли ривожланиши ша-рофати билан жуда катта майдонлардаги ерларга сув чиқарилган ва кўплаб янги ерлар ўзлаштирилган ва бу ерларда кўплаб антик давр шаҳарлари пайдо бўлган, очик турдаги аҳоли яшаш жойлари мустаҳкамланган.

Ўзбекистонда ирригацияни ривожланишининг учинчи босқичи ўрта асрларнинг дастлабки ва ривожланган даврига тўғри келади.

Бу даврда Самарқанддаги Суғда мураккаб ва кўп тармоқларга бўлинган ирригация тизимлари фаолият кўрсатган. Самарқанддан Ўрта асрларда жанубга қараб ерларни суғорадиган учта йирик ирригация каналлари Варагсар ҳудудларига чиқарилди («Тўғоннинг боши», янги даврда – Равот ва Хўжа массивлари).

Араб истилочилари забт этганлари билан боғлиқ ёзувларга кўра ўша даврда В.В.Бертольд бунга эътибор қаратдики, бу тизим араб истилосигача бўлган даврда ҳам, яъни эраиздан олдинги VI-VII асрларда ҳам мавжуд бўлган ва фаолият кўрсатган.

Ўша вақтда Самарқанд шаҳрига сув етказиб берадиган канал фаолият кўрсатган.

Ўрта асрларда Зарафшондан пастда, Бухоро воҳасининг ҳудудида жойлашган каналлардан бири Шопирком (кейинроқ - Шофирком) деб номланган.

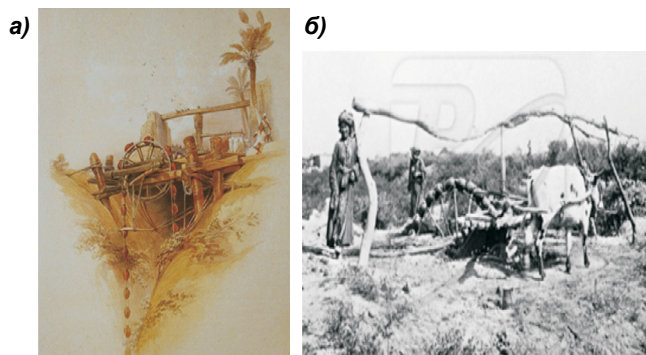
Бу канал Бухоро воҳасининг энг шимолий қисмини – Вардон эгалигидаги ҳукмдорлари бухор-худатлари (Бухоро ҳукмдорлари) ҳудудлари ерларини суғорган. Бундан ташқари бир неча бошқа йирик каналлар фаолият кўрсатган.

Ўрта Осиёнинг буюк алломаси Мусо аль-Хоразмий (783-850) ўзининг асарларида қадимги деҳқончилик маданияти ҳақида ёзган эдики, бу ерларда ирригация тизимларига талаб катта бўлганлиги сабабли қадимдан янгидан-янги қурилмалар ва усулларни жорий этиш борасида тинимсиз изланишлар олиб борилган.

IX-X асрларда деҳқончиликни ривожланишига жуда катта аҳамият берилган. Ҳаттоки «Сувдан фойдаланиш тўғрисида қонун» («Ариқлар ҳақида қонун») қабул қилинган эди. Бухоро воҳасида Шопуркон, Шохруд, Кармана, Пайқонд каналлари, қурилган, Самарқанд воҳасида Борш, Бузмадисон, Иштихон каналлари қазилган эди.

Хоразмда, Шош ва Фарғона водийсида кўплаб каналлар мавжуд эди. Араб сайёҳи ибн Хаукалнинг маълумотига кўра, Бухоро атрофларида бир неча қишлоқлар жойлашган кўплаб боғлар мевали дарахтзорлар мавжуд бўлган.

Ўша вақтда Бухорода 17 та ирригация суғориш ти-



6 – расм. Чигир

зимлари мавжуд бўлган. Каналлардаги сув оқими миқдори давлат томонидан тайинланган масъул мироблар томонидан назорат қилиб турилган.

Фақат биргина Мурғоб водийсида каналлардаги сув оқимини тақсимлаш бўйича 10 мингта масъул вазифадор раҳбар ходимлар ишлаганлар.



7 - расм. Сардоба

X-XII асрларда Марказий Осиёнинг доимий оқи турадиган сув манбалари мавжуд бўлмаган тоғ олди қурғоқчилик ҳудудлари, ўша даврларда энг йирик ҳисобланган. Баҳорги селгарчилик сувларини ушлаб қолиб тўплашга мўлжалланган тоғ сув омборлари катта аҳамиятга эга бўлганлар. Улардан бири, Нурота тоғларининг этагидан шимолроқда 12-15 км масофада, X асрда қурилган Пастоғ тоғ тизмалари билан ўралган Хонбанди водийсидаги сув омбори топилган.

Атрофи тоғ тизмалари билан ўралган кичик водийнинг энг тор чуқурлик жойини тўсиб турган тўғон маҳаллий гранит тошлардан ораларига оҳак билан кварц кумлари қоришмаси кўшиб қалаб чиқилган. Унинг тепа қисмини узунлиги 51,75 м, пастки қисми - 24,45 м, баландлиги – 15,25 м, тепа қисми -2,30 м, таг қисми асоси 8,20 м бўлган.

Тўғон ҳавзасидаги сув чуқурлигининг ҳар хил баландликларига мўлжалланган тўққизта сув чиқарадиган тешиклар билан таъминланган. Бу сув чиқарадиган тешиклар тепадан ёйсимон арка шаклга эга бўлиб, уларнинг ўртача кенлиги 45-70 см, баландлиги 50-100 см бўлган. Тўғон олдида узунлиги 1,5 км бўлган сув омбори пайдо бўлган, тўғоннинг кенлиги 52 м ва сув омборининг бошида 200 м, сиғими 1,5 млн.м³ ни ташкил қилган.

Бу Қизилқум атрофи билан чегараланган ер май-

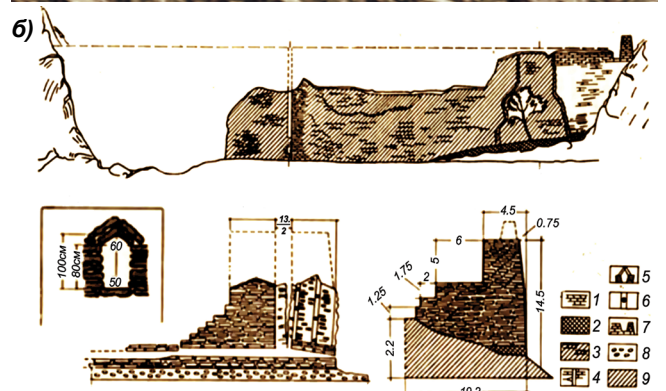
дони 1500 гектарни ташкил этадиган Калтепа чўлини суғоришга имкон берган. Бу ерда мустақкам ўрнатилган рават қурилган. Унинг Калтепа деб номланган вайроналари, Хонобод тўғонидан шимолий ғарб йўналишда 4 км масофада жойлашган.

Хонбанди тўғони жуда мустақкам иншоот бўлган. Унинг нишаблик даражаси 0,25 (1:4). Бу тасодифан қилинган эмас. Сувнинг кўтарилиш босими даражаси 1 пог.м да 28 т.н бўлган. Тўғоннинг узунлиги 51,75 м бўлганда сувнинг кўтарилиш босими 1447 т.н га етган. Шунга айтиш керакки, Хонбанди тўғони тузилиши бўйича ҳозирги замонавий қурилиш материалларидан терилган юқори босимни кўтарадиган тўғон деворларидан фарқ қилмайди.

Ўрта асрларда қурилган ҳудди шундай сув иншооти Самарқанд вилоятининг Нурота туманидан шарққа қараб 65 км масофада Оқчоп қишлоғи яқинида жойлашган. Абдуллохонбанди номи билан машҳур бу тўғон, сланец плиталаридан оҳак ва қул қоришмаси билан қўшиб териш йўли билан қурилган. Тепа қисмини узунлиги-85 м, тағ асоси-73 м, кенглиги тағ асосида 15,3 м, юқори қисми- 4,5 м, сақланиб қолган баландроқ қисми - 9,5-14,5 метрни ташкил этади. Сув тақсимлаш дарвозаси бошқаруви ўрта асрларда Шарқда ирригация қурилмаларида кенг қўлланилган бир-бирига усма-уст узунасига қўйилган суриладиган қисмлардан ташкил топган тузилмага эга бўлган. Тўғон деворининг ўрта қисмида икки қаватли сув чиқарадиган жой қолдирилган. Биринчи қават тўғонга кўндаланг бўлиб асосидан 1 м баландликда ўтган кўндаланг қувур кўринишида бўлиб – тўғонни тешиб ўтган арка кўринишига эга бўлган ораси 19 м узунликда, кенглиги 50-60 см ва баландлиги 1 м, узунасига горизонтал жойлашган қувур 5 м ташқи юзасидан кейин айланаси 2 м ва чуқурлиги 14 м бўлган кўндаланг жойлашган қудуқ билан бирлашган. Сув чиқадиган тешикларнинг тўғондан чиқиш жойларида иккала девори бўйлаб ҳам юқорига қараб кўндаланг жойлашган 20x20x100 см ли бошқариш мосламалари бўлиб улар сувни бекитишга хизмат қиладиган тўсинлар қилинган.

Барча маълумотлар шуни кўрсатадики, Абдуллохонбанди сув омбори шахта кўринишидаги сув чиқариш жойлари, айланиб ҳаракатга келадиган, фавқулотда вазиятларда зудлик билан сув чиқариб юбориш мосламаларига эга бўлган ҳақиқий муҳандислик иншооти бўлган.

Шундай қилиб, фанларнинг ривожланиши, энг аввало математика ва геометриянинг бир томонлама, меъморчилик ва қурилиш усуллари, ҳамда ирригация қурилмалари тўғрисидаги билимларнинг ривожланиши



8 – расм. Абдуллохонбанди тўғони

- бошқа томондан ўрта асрларда, муҳандислик кўринишидаги тош ва ғишт каби маҳаллий ашёлардан сувга чидамли қоришмалар билан териш орқали мукамал сув иншоотларини қуриш имконини берган.

Аммо ирригациянинг ривожланиши бу даврда бир неча маротабалаб феодал урушлар сабабли тўхтаб қолган. Айниқса Чингизхоннинг юриши ҳалокатли рол ўйнаб Ўрта Осиёнинг кўплаб гуллаб яшнаган воҳаларини қақраган сувсиз саҳроларга айлантирган.

Хулоса. Ўзбекистоннинг тарихий ривожланиши суғориладиган дехқончилик билан узвий боғлиқ бўлган. Бизнинг аجدодларимиз, минглаб йиллар давомида тўпланган тажрибаларга асосланиб қурилиши нафақат инсоният имкониятларини жалб қилишни ва бошқариш усуллари, балки катта миқдордаги илмий билимларни - геология ҳақидаги тушунчаларни, геодезияни, махсус муҳандислик билимларини талаб қиладиган ривожланган ирригация тармоқларини яратганлар. Фақатгина мавжуд барча шарт-шароитларни бирлаштиришгина Ўзбекистонда сувдан фойдаланиш ва ирригациянинг қадимий анъаналарга мос ривожланишни таъминлаган.

Адабиётлар:

1. Бартольд В.В. К истории орошения Туркестана. – СПб, 1914 г.
2. Кодиров А. Ўзбекистон ирригация тарихидан лавҳалар. –Тошкент: Меҳнат. 2001. -117 б
3. Непомним В.Я. К истории ирригации Узбекистане. –Ташкент: 1940 г.
4. Муҳаммаджонов А. Ўзбекистоннинг қадимги гидротехника иншоотлари. –Тошкент: 1997 й. -96 б.

ORGANIZATIONAL BASIS FOR SUSTAINABLE WATER RESOURCES MANAGEMENT IN WATER CONSUMERS ASSOCIATIONS

Hamidov A. - Dr.

Hagedorn K. - Prof. Dr.

Humboldt-University of Berlin

Salokhiddinov A.T. - Prof. Dr.

Tashkent Institute of Irrigation and Melioration

Аннотация

Суғорма деҳқончилик ҳамма даврларда Ўзбекистоннинг иқтисодий ва ижтимоий тараққиётида муҳим аҳамият касб этиб келган. Бугунги, иқтисодиётнинг барча тармоқларида, жумладан чекланган ер ва сув ресурсларидан фойдаланиш билан боғлиқ соҳаларда олиб борилаётган кенг қамровли ислохотлар шароитида суғорма деҳқончиликнинг мамлакат иқтисодий-ижтимоий тараққиётидаги роли янада муҳимроқ аҳамият касб этмоқда. Янги ваколат ва вазифаларга эга бўлган сув истеъмолчилар уюшмаларининг (СИУ) ташкил этилиши ирригация ва сув ресурсларини (қуйи бўғинда) барқарор бош-қариш соҳасида амалга оширилган институционал туб ўзгаришлардан бири бўлди. Аммо турли СИУларнинг фаолияти натижалари самарадорлиги турлича бўлмоқда. Мақолада мазкур фарқлар сабаблари ва қуйи бўғинда сув ресурсларини бошқаришни ривожлантириш йўлидаги мураккабликларни Бухоро воҳаси шароити мисолида ўрганиш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари келтирилган. Маҳаллий даражада ташкил этилган сув истеъмолчилари уюшмалари фаолияти самарадорлигини белгиловчи омиллар ҳамда улар сув ресурсларини қуйи бўғинда бошқариш жараёнида дуч келаётган мураккабликлар муҳокама қилинади. Олиб борилган эмперик тадқиқотлар ва ташкилий мавжуд тузилмага асосланган ҳолда қуйи бўғинда сув ресурсларини бошқаришни яхшилаш бўйича тавсиялар келтирилган.

Abstract

Irrigated agriculture plays a major role in Uzbekistan for both economic and social reasons. The state has remained the key player in irrigated agriculture by implementing various land- and irrigation-related reforms. In particular, the establishment of Water Consumers Associations (WCAs) in place of former shirkats has been one of several institutional changes in the irrigation sector. However, the performances of these associations have provided mixed results. As a means of discovering why this is so, this paper discusses possible constraints that have been hampering water resources management in Uzbekistan, with special reference to the Bukhara region, derived from analysis of expert interviews. We seek to provide a thorough discussion of the rationale behind the mobilization of the formation of local-level irrigation management associations (i.e. WCAs) and analyze current challenges that these associations are encountering with respect to water resources management, focusing on irrigation management. Based on empirical findings, the organizational structure to improve water resources management is outlined.

Аннотация

Орошаемое земледелие всегда имело большое значение, как в экономическом, так и в социальном развитии Узбекистана. В условиях широкомасштабных реформ осуществляемых в отраслях связанных с использованием ограниченных земельных и водных ресурсов как и во всех отраслях экономики роль орошаемого земледелия в устойчивом социально-экономическом развитии приобретает еще большую важность. Организация ассоциаций водопотребителей (АВП) с новыми полномочиями и задачами стала одним из основных институциональных изменений в секторе управления водными ресурсами (на нижнем звене водохозяйственного комплекса) и ирригацией. Однако эффективность функционирования АВП оказывается различной с существенными отличиями друг от друга. Данная статья посвящена анализу возможных причин такого различия и сложностей в развитии управления водными ресурсами на уровне полей на примере специфических условий Бухарского оазиса на основе результатов экспертной оценки. Обсуждается рациональное зерно за мобилизацией формации такой как ассоциации водопотребителей, организованной на местном уровне и вызовов управления водными ресурсами на уровне полей в условиях которых эти организации функционируют. Приведены предложения по улучшению управления водными ресурсами на уровне полей основываясь на результатах эмперических исследований и организационной структуре АВП.

Introduction

Uzbekistan is a landlocked country with an area of 447,400 km², larger than most Western European countries, and comprised largely of desert or semi-desert. The population was about 30.5 million in 2014, over 60% of who live in densely populated rural communities. Administratively, the country is divided into 12 regions and one autonomous Republic of Karakalpakstan. With an educated population and a growing young labor force, it has significant economic potential in the Central Asian republics (United Nations 2008).

Uzbekistan's climate is continental, with hot, dry summers and short, extremely cold winters. According to the regional hydro-meteorological station, the annual evaporation rate in the study region of Bukhara (about 1,600 mm) greatly exceeds the annual rainfall (about 150-200 mm). Thus, large-scale irrigation for cultivated crops is essential for agriculture.

Contributing to 19% of overall gross domestic product, agriculture still remains an important sector for the Uzbek economy and, most importantly, provides almost 40% of the rural population with employment (World Bank 2013). As a result of the country's arid climate, almost all agriculture depends on irrigation. About 97% of crop production is carried out on irrigated land. There is an estimated 4.2 million ha of land suitable for irrigation, a figure significantly larger than in other four Central Asian republics (0.77 million ha in Kazakhstan; 0.42 million ha in Kyrgyzstan; 0.72 million ha in Tajikistan; and 1.73 million ha in Turkmenistan).

Cotton is one of the main cultivated crops in the country. Uzbekistan ranked 5th among ninety cotton-growing countries and 2nd largest exporter in the world (Djanibekov et al. 2010). Additionally, wheat is considered to be essential to achieve food security and is the second largest irrigated

crop. Other significant irrigated crops include grains (corn, rice and oats), fodder crops, and fruits (grapes, apples) and vegetables (potatoes, tomatoes). As of end-2013, around 43% of cultivated land is devoted for cotton, about 37% for grains (including wheat), 17% for fruit and vegetables, and the remaining for fodder crops (e.g. alfalfa, barley, maize) (Figure 1).

During 1991-2000, there was a significant deterioration of the secondary and tertiary canal systems (also called on-farm) in Uzbekistan because the kolkhozes and sovkhoses could not regularly maintain them due to lack of financing. This resulted in low yields and subsequently, low incomes for farmers. Meanwhile, the distribution of irrigation water became severely unequal, especially for downstream farmers. Disputes among farmers over water increased. According to the UNDP report, as of 2007 most irrigation facilities in Uzbekistan were largely deteriorated, property rights on the infrastructure were ambiguous, and water loss in the system amounted to 50% due mainly to un-maintained water facilities and water stealing (UNDP 2007).

In order to address these challenges, WCAs were established in place of liquidated shirkats on a territorial basis. The Water and Water Use law – adopted in 1993 – and revised on 29th of December 2009 encouraged water consumers to shift to water basin principles and establish water user groups along the irrigation canal following hydrographic (canal) principles. As a result, most associations have been

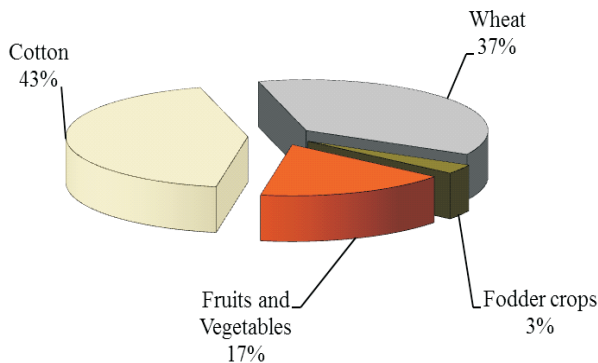


Figure 1. Crop pattern of irrigated arable land in Uzbekistan

Source: Ministry of Agriculture and Water Resources of Uzbekistan (2014)

re-established based on the hydrographic principles and re-registered at the Ministry of Justice as a non-governmental and non-profit organization. However, without any initial financial, technical, legal or administrative support, some of the associations have fallen into a state of collapse. The particularly weak link here is the institutional one, as rules are still unclear and a law on WCAs have yet to be issued that could protect their rights. The impact of climate change is expected to aggravate the situation, resulting in reduced snow and glacial reserves in the mountains – virtually the only source of water for most of the irrigated croplands throughout Central Asia (Hagg et al. 2007; Aleksandrova et al. 2014). The current paper discusses the rationale behind the mobilization of the formation of local-level WCAs and analyzes current challenges that these associations are encountering with respect to natural resources management, focusing on irrigation management. Based on the analysis, an organizational structure to improve water resources management is proposed.

Materials and Methods

The focus of this research is the Bukhara region, in central

Uzbekistan. The selection of Bukhara, for this study was based on reviewing secondary data obtained from MAWR and the advice of knowledgeable people who reported that the region is less studied by researchers in comparison to other regions of the country. The Center for Development Research (ZEF) at the University of Bonn, for example, had been active during 2000-2011 in promoting sustainable management of land and water resources in the northern part of Uzbekistan, primarily in the Khorezm region. Meanwhile, the International Water Management Institute (IWMI) has been very active in promoting research activities in the Ferghana Valley of Uzbekistan (eastern part) to implement an integrated water resources management (IWRM) approach, where most projects are dedicated to studying the experiences of WCAs and identifying best practices among them. In addition, comparatively little research work has been done in the central region, and only a small fraction of that body of work has attempted to use an institutional economics perspective.

In Bukhara, the Amu-Bukhara BISA, based in Bukhara city, was established in the third quarter of 2003 to manage water resources based on hydrographic (basin) principles. The BISA replaced the previous Bukhara regional water resources management department (Oblvodkhoz) office, which had managed water resources based on territorial boundaries. Under the Amu-Bukhara BISA, five ISAs were established.

Expert interviews were carried out in Tashkent with individual key experts from the Ministry of Agriculture and Water Resources (MAWR), the World Bank, the United Nations Development Program (UNDP), the International Water Management Institute (IWMI), the German Agency for International Development (GIZ), the Tashkent Institute of Irrigation and Melioration (TIIM), the Irrigation and Water Problems Research Institute (former SANIIRI) under the TIIM, as well as individuals from private consulting firms – such as Nazar Business and Technology (NBT) and Holis Group Audit Consulting Valuation – who were involved or had considerable knowledge on irrigation sector reforms in Uzbekistan. In the study region, in-depth expert interviews were conducted with officials from regional state water agencies, such as the Amu-Bukhara BISA, the Bukhara Oblselvodkhoz, two ISAs (Kharkhur-Duoba and Toshobod-Jilvon), as well as the Bukhara branch of the TIIM which involved in irrigation management in the region. At the local level, we were able to interview a representative from the Shofirkon Rayselvodkhoz (district department of agriculture and water resources under MAWR) and the heads of two local Village Citizens' Assemblies: Tezguzar, located in Karvonboshi Tezguzaro WCA territory, and Sarmijon, located in Sarmijon Mirishkori WCA territory. In total, expert interviews were conducted with 19 representatives from 15 organizations that have some role in the process of irrigation management reforms in Uzbekistan. These experts represent various levels of decision-making agencies influencing the irrigation management reforms. A semi-structured interview format was employed during the interview process.

Results and Discussion

The research findings indicated that the most commonly discussed topic among the various experts was payment for irrigation services (ISF) under different contextual conditions (Figure 2). Many experts in the field stressed that, when one discusses water resources management in Uzbekistan, particularly at the on-farm level, it is important to recognize the essence of ISFs as part of the long-term survival strategy of WCAs. For instance, the Amu-Bukhara BISA representative asserted that the main reason for impeded WCA development in the Bukhara region has been lack of payment for irrigation services by the members. In theory, these members (i.e. resource users) should not receive water in due time if they do

not contribute such payments. However, this official admitted that the social structure is constructed in such a way that, when farmers do not receive water in required amounts to cultivate state production quota crops (i.e. cotton and wheat), they directly communicate with higher authorities. As a result of external interventions from these higher authorities, WCAs are then forced to provide water without respecting their own internal rules requiring payment before water is delivered. So, unless legal mechanisms towards rule-breaking individuals are properly enforced, it will be difficult to achieve long-term functioning of WCAs.

Meanwhile, the second most important findings of the interviews is the reference made to the leadership skills of WCA chairmen. More than 50% of the interviewed experts stated that leadership is an important condition for achieving successful cooperation within a group of users for managing the CPR at the local community level. In the context of WCA structures, good leadership is identified as having a chairman who has considerable experience, has a university degree in irrigation water management, is charismatic, and manages the association in a transparent manner as well being accountable to its members. However, interviewees in the state water agencies as well as the donor community reported that the heads of WCAs are currently incapable of enforcing rules and sanctioning those who break the rules. Most chairmen are young and incompetent persons, they claimed, having limited ability to make members and other water consumers comply with the rules. Such chairmen are also unaware of up-to-date technological solutions for given problems, due mainly to an absence of a higher education. As noted by the representative of the Amu-Bukhara BISA, "previously farmers and households used to listen to the kolkhoz director and came to mutual agreements on water schedule and irrigation system maintenance. There was discipline among different resource users and the head was a very respectable leader. Unfortunately, the present WCA heads are unable to reach that level. We are not supposed to

get involved in their daily activities due to their NGO status, but since they lack key expertise, we are fully engaged in their daily work, recommending appropriate candidates for the chairmen positions and even helping with calculation of their water use plans".

The empirical insights gathered through the interviews for this study reveal that the study region has undergone a transformation process seeking to improve the organizational structure of water resources management (Figure 3), in light of the problems outlined above. The introduction of new rules was initiated in late 2011 to ensure that local water organizations (i.e. WCAs) receive their financial shares in due time. It is important to emphasize that the model (called an otryad) was introduced with the idea of extending it to other regions of the country, if it produces a positive outcome in Bukhara. The Rayselvodkhozes have been assigned to monitor the implementation of this model. The Bukhara Oblselvodkhoz represents the MAWR in the Bukhara region. The department mainly consists of agronomists on staff and generally manages the whole cycle of the agricultural crop production process – from land preparation to end-product delivery. At the same time, the department has some role in the water sector, particularly in providing information to farmers on the recommended frequency and best periods for irrigation and leaching.

According to the new sets of rules, a WCA officially employs 20-25 mirabs to help farmers in carrying out irrigation and agriculture-related activities. All of these mirabs receive their salaries through the WCA, and the Oblselvodkhozes and Rayselvodkhozes need to ensure that WCAs have a higher priority of getting the mirabs their monetary shares from the farmers. The main tasks of these new mirabs include preparing farmers' fields for leaching, helping with irrigation and leaching activities, and maintaining an irrigation system within the territories of a WCA. Upon submission of a farmer's written request, mirabs will assist a farmer with irrigation and agricultural work.

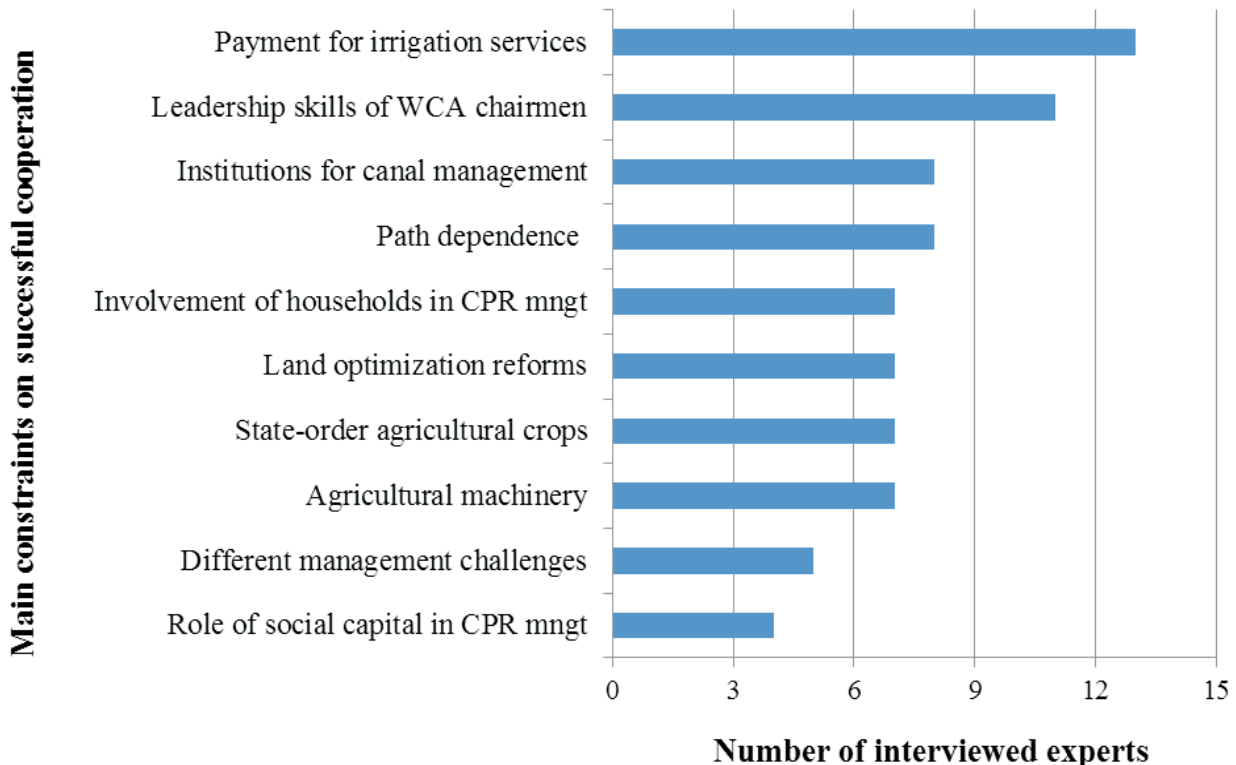


Figure 2. Analysis of expert views on irrigation management in Uzbekistan, derived from Atlas.ti software analysis

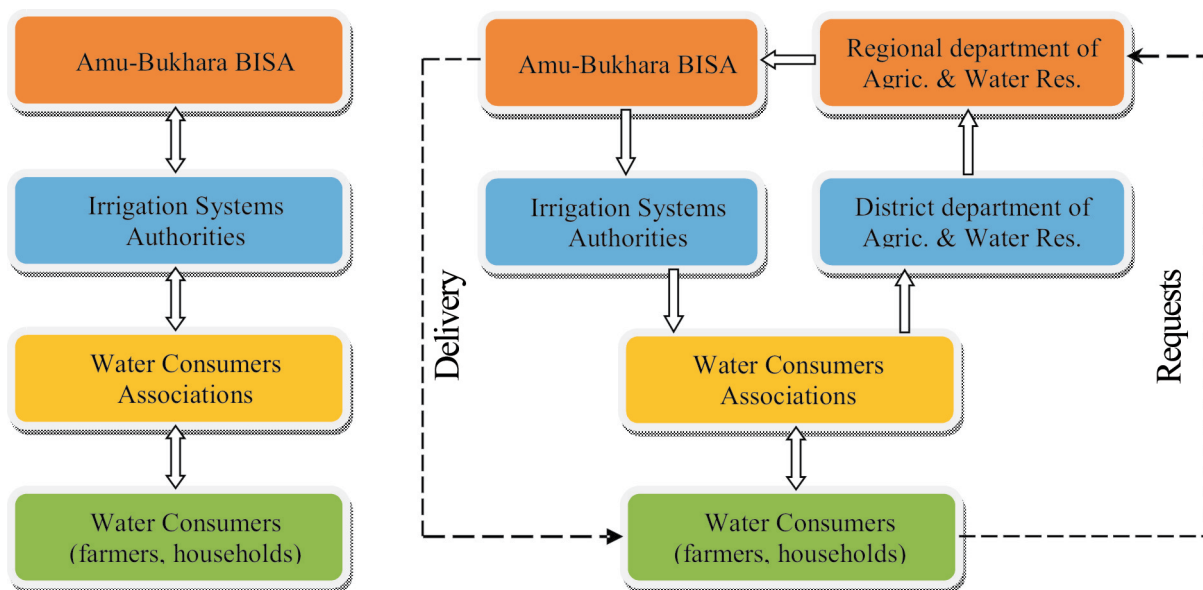


Figure 3. Water allocation structure in the Bukhara region (left = old, right = new systems)

Source: Own graphic

An additional rationale behind this reform is to bolster water conservation efforts. It was underlined by the regional water agencies that, normally, a mirab is required to maintain a rate of five to eight liters per second of water flow within a farm, whereas farmers usually receive at least 80-100 liters per second from a canal during an irrigation period. Therefore, the mirabs are hired by WCAs to assist in irrigating and leaching the irrigated farms with limited water loss. During irrigation, farm fields receive water in a sequential order. Each farmer is responsible for monitoring the process and signs a form that serves as a legal agreement between the WCA mirabs and the farmer. Based on this agreement, a farmer is responsible for transferring the payments to WCA account and the local Oblselvodkhoz may get involved in case of disputes.

Conclusion

There are always challenges related to the use of natural resources, and this is particularly the case with the management of irrigation systems, especially in the transitional contexts of post-socialist countries. Overcoming such dilemmas requires careful institutional design. Since declaring its independence from the Soviet Union in 1991, Uzbekistan has undergone substantial reforms in the area of irrigated agriculture through exogenously imposed institutional change. However, in some cases this institutional design has

not produced the expected results of successful cooperation in irrigation management, and most WCAs have been undergoing a difficult transformation. This paper analyzed current challenges with respect to irrigation management at the water consumer's association's level, derived from expert interviews. The findings indicated that payment for irrigation services, lack of leadership skills of WCA chairmen, and path dependence are few examples that constraint successful irrigation management at Uzbek WCAs.

The empirical research from the Bukhara region indicates that the new organizational structure has been introduced to improve local cooperation as well as assure local WCAs' long-term financial capability. If that does happen, then farmers would have adequate time for constructing or maintaining their irrigation canals or requesting otryad to support them with canal maintenance. If all farmers contribute to their WCAs, they can improve their financial status and even become able to purchase machinery (e.g. excavators, bulldozers, and cranes) for improving the maintenance of irrigation canals within their territories. In the long-run, WCAs can also form a federation to exchange goods and services, as the Law on Water and Water Use (1993) provides a legal basis for establishing such WCA federations.

References

1. Aleksandrova M, Lamers JPA, Martius C, Tischbein B (2014). Rural vulnerability to environmental change in the irrigated lowlands of Central Asia and options for policy-makers: a review. *Environmental Science and Policy* 41, 77–88.
2. Djanibekov, Nodir; Rudenko, Inna; Lamers, John; Bobojonov, Ihtiyor (2010). Pros and cons of cotton production in Uzbekistan. Case study #7-9. In: *Food Policy for Developing Countries: Case Studies* (P. Pinstrup-Andersen & F. Cheng, eds). Cornell University, Ithaca, New York, pp. 13.
3. Hagg W, Braun LN, Kuhn M, Nesgaard TI (2007). Modelling of hydrological response to climate change in glacierized Central Asian catchments. *Journal of Hydrology* 332 (1-2), 40–53.
4. UNDP (2007). *Water critical resource for Uzbekistan's future*. Country office for Uzbekistan. United Nations Development Program. Tashkent, Uzbekistan.
5. United Nations (2008). *Uzbekistan country analysis*. United Nations country team. Tashkent. http://europeandcis.undp.org/uploads/public1/files/UZB%20Country%20Analysis_final.pdf.
6. World Bank (2013). *Data: Agriculture, value added (% of GDP)*. Available at: <http://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS/countries>.

СУҒОРИШ ТАРМОҚЛАРИНИНГ ТЕХНИК ҲОЛАТИНИ ЯХШИЛАШ ВА СУВДАН ОҚИЛОНА ФОЙДАЛАНИШ БЎЙИЧА АЙРИМ ДОЛЗАРЪ МАСАЛАЛАР ТЎҒРИСИДА

*Ишанов Ҳ.Ҳ. – техника фанлари номзоди,
катта илмий ходим.*

Аннотация

Мақолада илгари қурилган ва узоқ давомида ЛР-60, ЛР-80 ва ЛР-100 маркали темир бетон лотокларининг ишлаш мобайнида йўлга қўйилган камчиликлар ва уларнинг ишга солиш учун дала шароитида амалга оширилган ишлар натижаларини фермерлик хўжаликларга тавсия этилган.

Abstract

This article discusses shortcomings of the previously built and operated long concrete troughs brands LR-60, LR-80, LR-100. Also, it provides repair - restoration of all links flume network and practical advice for farmers.

Аннотация

В статье рассматриваются недостатки в работе ранее построенных и длительно эксплуатирующихся железобетонных лотков марок ЛР-60, ЛР-80, ЛР-100, приводятся ремонтно – восстановительные работы всех звеньев лотковой сети и практические рекомендации для фермерских хозяйств.

Республика иқтисодиёт тармоқлари, биринчи галда аҳолининг сифатли ичимлик сувига бўлган талабини қондириш, саноат корхоналарига сув бериш, шунингдек озиқ овқат хавфсизлигини таъминлаш учун қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш ва бошқа эҳтиёжларни қондириш мақсадида сув хўжалиги инфратузилмаси йилдан йилга такомиллаштирилиб ва ривожлантириб борилмоқда.

Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг маълумотларига кўра ирригация тизимлари ҳавза бошқармалари ва сув хўжалиги ташкилотлари ҳисобида жами 27,7 минг км атрофида ирригация тизими мавжуд бўлиб, ҳар йили уларнинг 5,5-6,0 минг км атрофидаги қисми жорий таъмирланиб келинмоқда.

Сув истеъмолчилари уюшмалари ҳисобида эса жами 157,1 минг км атрофида суғориш тармоғи мавжуд бўлиб, шундан 122,6 минг км қисми тупроқ ўзанли - ер ариқлар, 20,1 минг км қисми темир-бетон нов (лоток), 12,0 минг км қисми темир-бетон ва бетон қопламали канал тармоқларидан иборат.

Мавжуд темир-бетон лотокли суғориш тармоғининг Қашқадарё вилоятида 31 фоиз, Жиззах вилоятида 18 фоиз, Сирдарё вилоятида 14 фоиз, Андижон ва Бухоро вилоятларида 7-8 фоиздан, Тошкент ва Фарғона вилоятларида эса 6 фоиздан қисми жойлашган.

Ушбу суғориш тармоғи асосий қисмининг хизмат кўрсатиш муддати 35-45 йилдан ошиб, қиш фаслларида шўр ювиш ишларига, йилнинг бошқа фаслларида эса кузги бошоқли дон, ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш ишлари учун сув етказиб бериш жараёнида, оби ҳавонинг кескин совуқ ва иссиқ ҳарорати таъсирида уларнинг техник ҳолати йилдан йилга пасайиб бормоқда. Натижада, темир-бетон лотокли суғориш тармоғининг 40 фоиз қисми таъмирлаш ва тиклашни, 14 фоиз қисми эса реконструкция қилишни талаб этмоқда.

Давлат бюджети ҳисобидан темир-бетон лотокли суғориш тармоқларини ҳар йили ўртача 80 км атрофида қисми реконструкция қилиниб ва қурилиб, бу тадбир йилдан йилга кенгайтириб борилмоқда. Сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликлари томонидан

жами 125-130 минг км атрофида суғориш тармоқларини тозалаш ва улардаги иншоотларни таъмирлаш ишлари бажарилмоқда.

Шунинг билан биргаликда темир-бетон лотокли суғориш тармоқларининг техник ҳолати жойларда сув хўжалиги мутахассислар билан биргаликда ўрганилганда бир қатор сув истеъмолчилари томонидан куйидаги асосий камчиликларга йўл қўйилаётганлиги кўрсатди:

ҳар бир экин майдони контурига биттадан сув олиш жойи ўрнига, амалда лотокларнинг ён деворлари тешилиб, 3-4 ва ундан ортиқ сув олиш жойлари очиб олинмоқда. Сув олиш жойларини сувни бошқариш воситалари билан жиҳозлаш ишлари эса ўз вақтида бажарилмай қолмоқда. Бу эса ушбу лотокли суғориш тармоқларида сувни бошқаришни қийинлаштириб, сув исрофгарчилигини кўпайиб кетишига олиб келмоқда;

лотокларнинг чокларидан сувнинг сизиб чиқишига қарши ўз вақтида зарур чоралар кўрилмаяпти. Оқибатда лотокларни кўтариб турувчи темир-бетон устунларнинг емирилиши ва чўкиши, лотокларни қийшайиб, устунлардан тушиб кетиши, ҳатто синиб кетиш ҳолатлари келиб чиқмоқда. Суғориш мавсумларида бундай салбий ҳолатларни кузатилиши эса шўр ювиш ва қишлоқ хўжалиги экинларини суғоришда узулишларни келтириб чиқармоқда.

Бундан ташқари, сув сизиб оққан жойларда лоток бўйларида 5-8 метрдан, 10-15 метргача кенгликда ер майдони ботқоқлашиб, ерларнинг мелиоратив ҳолатини ёмонлашувига, экин экиш учун яросиз ҳолга келиб қолишга ҳамда ердан фойдаланиш даражасини пасайиб кетишига сабаб бўлмоқда;

лотокли суғориш тармоқлари вақтида лойқа ва бегона ўтлардан сифатли тозаланмаяпти. Натижада уларнинг сув ўтказиш қобилияти бир мунча пасайиб, экин майдонларига ўз вақтида белгиланган миқдордаги сувни етказиб беришда муаммоларни келтириб чиқармоқда. Бундан ташқари, лойқа босган лоток тармоқларида уларнинг арматурларининг чириш, бетонларни эса емирилиш, шунингдек лоток ичидан юкнинг ошиб кетиши натижасида лотокларнинг синиб кетиш ҳолатлари кузатилмоқда;

сув истеъмолчилар томонидан дарахтларни лоток тармоқлари бўйига жуда яқин экилиши натижасида, уларнинг танаси каттариб кетгандан сўнг, лоток тармоқларини қийшайтириб, ён деворларини ёриб-синдириб, уларнинг техник ҳолатига жиддий зарар етказмоқда.

Юқоридаги салбий ҳолатлар эса ўз навбатида мавжуд темир-бетон лотокли суғориш тармоғининг техник ҳолатини ёмонлаштириб, фойдали иш коэффициентини янада пасайтириб, суғориш тармоғи охирида жойлашган майдонларда сув етишмаслигига сабаб бўлмоқда.

Жорий йилнинг январь-март ойларида ирригация тизимлари ҳавза бошқармалари билан биргаликда Бухоро вилоятининг Қорақўл, Жиззах вилоятининг Зафаробод, Қашқадарё вилоятининг Нишон, Навоий вилоятининг Қизилтепа, Наманган вилоятининг Норин, Сурхондарё вилоятининг Қизирик, Сирдарё вилоятининг Сардоба, Тошкент вилоятининг Юқоричирчиқ, Фарғона вилоятининг Ёзёвон туманларида темир-бетон лотокли суғориш тармоқларининг техник ҳолатини яхшилаш ва хизмат кўрсатиш муддатларини янада узайтириш, сувни бошқаришни такомиллаштириш, сувни иқтисод қилувчи суғориш технологияларини жорий қилиш, сув исрофгарчилигини камайтириш ҳамда экин майдонларини сув билан ишончли таъминлаш масалалари бўйича дала шароитида қуйидаги ишлари амалга оширилди (расмлардан кўринг).

1. Лотокли суғориш тармоқларининг чўкган жойлари сувнинг лоток деворидаги изи ҳамда нивелир ёрдамида ўлчовлар орқали аниқланди. Қийшайиб қолган ва кўтариб турувчи устунлардан тушиб кетган лотоклар белгиланди. Чўкган лотоклар автомобил кранисиз, трактор ва юк машиналарининг кўтаргичи (домкрат) ёрдамида секин кўтарилиб, ўз жойига тикланди. Бунда, юк кўтаргич ўрнатиладиган лоток ости жойи тегишли баландликда ковланиб ва текисланиб, юк кўтаргич тупроққа ботиб кетмаслиги учун унинг тагига ва лотокни тешиб қўймаслиги учун лотокни кўтарадиган жойига қалинлиги 3-4 см, узунлиги 40-50 см бўлган тахта ёки диаметри 25-35 см, баландлиги 4-5 см бўлган ёғоч ғўлача ўрнатилди.

Қийшайган лотокни тўғирлаш учун юк кўтаргич ерга лотокни қийшайган томонидан, бурчак оситга ўрнатилди. Лоток ўз жойига тушгандан сўнг, уни шу сатҳда уш-



лаб туриш учун тош ёки бетон парчаси билан мустаҳкам қилиб қўйилди.

2. Лоток тармоғининг мутаҳкамлигини ошириш ва хизмат кўрсатиш муддатини узайтириш учун унинг икки томонига, баландлигича тупроқ уйилиб, оёқ билан тепкилаб, зичланди. Тупроқ уйимининг кенглиги лотокнинг икки четидан 30 см қилиб олинди. Тупроқ уйимининг сиртки нишаблиги 45 градус ёки бирлик қилиб олинди (схема).

Тупроқ бульдозер ёки экскаватор ёрдамида лоток бўйидаги ташландиқ ва бўш ерлардан қирқиб олинди. Шунингдек, экин экилмай, шудгор қилинган майдондан, унинг унумдор қатламига зарар етказмай, 4-5 см қисми суриб олинди.

3. Лоток деворларидаги сув истеъмолчилар томонидан ноқонуний очиб олинган тешиклар ва синган жойлар бетон қоришмаси билан ямалди. Бунинг учун тешик ичи ва синган жойлар атрофидаги тупроқ кетмон ва унинг дастаси билан қўшимча зичланди ва бетон қоришмаси билан тўлдирилди. Лоток ёриқлари эса қум-цемент қоришмаси билан сувалди.

4. Лотокларнинг сув оқадиган чоклари андова ёки бошқа юпқа юзли темир қозиқ билан лойқа ва бошқа чўкиндилардан тозаланди. Ундан кейин чоклар оддий усул, яъни эски пахта ва материални трактор ёки автомобилнинг ишлатилган мотор ёғига шимдирилиб, андова билан зичлаб беркитилди ҳамда сувни оқиши тўхтатилди.

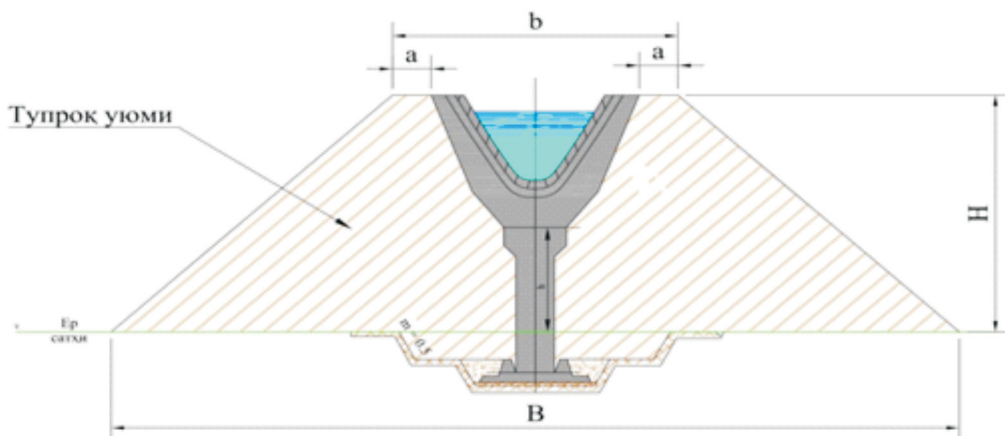
Чокларни, шунингдек Ирригация ва сув муаммолари илмий тадқиқот институти томонидан ишлаб чиқилган замонавий композит қоришмалар ёрдамида, кенг чокларни эса бентон тешиклар тупроғи билан ўрам қилинган материал билан ҳам беркитиш мумкин.

5. Лоток тармоғидаги сув сатҳи экин майдони сатҳидан 50-60 см ва ундан баланд бўлган ҳолатларда лоток деворидаги барча тешиклар беркитилди. Сув лоток тармоғидан уни тешмасдан, сифон ёрдамида ўқариқ ёки шох ариқларга олинди.

6. Лоток тармоғидаги сув сатҳи экин майдони сатҳидан 50-60 см дан паст бўлган ҳолатларда эса ҳар бир экин майдони контури учун фермер хўжалиги билан келишилган ҳолда, энг баланд нуқтадан битта сув олиш жойи ажратилиб, сув олиш жойи диаметри 30 см, узунлиги 40 см бўлган қувурли сув чиқаргич билан жиҳоз-



Лоток тармоғининг кўндаланг кесими



ниб, эгилувчан қувур комплектининг сув етказувчи қувур бош қисми қаттиқ қувурча бўлаги ёрдамида шарбат ўрага ўрнатилди. Шарбат суви эгилувчан қувур ёрдамида далага етказилди.

Лотокли суғориш тармоғида бажарилган амалий ишлар қуйидагиларни кўрсатди:

лотокли суғориш тармоғидан сувни ноқонуний очиб олинган тешиклар ва чоклардан сизиб чиқиши ва исроф бўлиши кескин камайтирилди;

агар лоток ва унинг ичидаги сув оқимининг оғирлиги олдин унинг бош ва охири қисмидаги икки нуқтага – иккита темир-бетон устунга тушган бўлса, унинг икки томони тупроқ уйими билан тўлиқ зичлангандан сўнг, барча юк унинг бутун танаши бўйича текис тақсимланиб, мустаҳкамлиги ошди, лотокларнинг чўкиш, синиб ва тушиб кетиш хавфларининг олди олинди ҳамда хизмат кўрсатиш муддатлари яна бир неча йилларга узайди;

лотокли суғориш тармоғида сувни тўлиқ бошқариш ва ҳисобга олиш имкони пайдо бўлиб, фойдали иш ко-

ланди.

7. Лоток тармоғига яқин экилиб, унинг техник ҳолатига зарар етказган дарактлар таги билан қирқиб ташланди.

8. Кузги бошоқли дон экинларини кўчма эгилувчан қувурлар ёрдамида суғориш жорий қилинди.

9. Кузги бошоқли дон экинларини шарбат билан суғориш учун сув олиш жойида (трактор билан маҳаллий гўнг олиб келиш имкони бўлган жойда) эни 3 м, бўйи 8-10 м, чуқурлиги 1 м бўлган шарбат ўра қовла-



эффицieti кескин ошди ҳамда унинг охирида жойлашган экин майдонларини сув билан таъминлаш яхшилаш шароити яратилди;

лотокли суғориш тармоғи бўйидаги ботқоқлашган, мелиоратив ҳолати ёмон ва ташландиқ ерлар рекултивация қилиниб, фойдаланиш учун қайтадан оборотга киритишда, ердан фойдаланиш даражаси ошди. Суғориш тармоғи, сувдан ва ердан фойдаланиш маданияти ошди;

фермер хўжаликлари томонидан экинларни кўчма эгиловчан қувурлар ёрдамида сифатли суғориш учун қулай шароит яратилди.

Ушбу тадбирлар учун кетган харажатлар таҳлил қилинганда бир дона мавжуд лотокни тупроқ билан мустаҳкамлаш учун янги лоток қуришга нисбатан бир неча маротаба кам маблағ сарф бўлишини кўрсатди (жадвал).

1-жадвал.

Темир-бетон лотокли суғориш тармоғини тупроқ билан мустаҳкамлаш ва янгидан қуриш харажатлари

| Лоток русуми | Лоток тубининг ердан баландлиги, м | Лотокнинг ерсатҳидан умумий баладлиги, Н, м | Тупроқ уйимининг сиртки нишаблиги, м | Бир дона лотокни | | |
|--------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|---|---|----------------------------------|
| | | | | мустаҳкамлаш учун зарур бўлган тупроқ ҳажми, м ³ | икки ёнини тупроқ билан мустаҳкамлаш харажати, минг сўм | янгидан қуриш харажати, минг сўм |
| ЛР-60 | 0 | 0,6 | 1 | 4,7 | 5,1 | 911 |
| | 0,75 | 1,35 | 1 | 21,1 | 23,2 | 1120 |
| | 1,25 | 1,85 | 1 | 35,8 | 39,4 | 1152 |
| | 1,75 | 2,35 | 1 | 53,5 | 58,9 | 1153 |
| ЛР-80 | 0 | 0,8 | 1 | 8,2 | 9,0 | 1207 |
| | 0,75 | 1,55 | 1 | 27,3 | 30,0 | 1397 |
| | 1,25 | 2,05 | 1 | 43,8 | 48,2 | 1429 |
| | 1,75 | 2,55 | 1 | 63,3 | 69,6 | 1464 |
| ЛР-100 | 0 | 1 | 1 | 14,4 | 15,8 | 2484 |
| | 0,75 | 1,75 | 1 | 37,6 | 41,3 | 2500 |
| | 1,25 | 2,25 | 1 | 56,8 | 62,5 | 2540 |
| | 1,75 | 2,75 | 1 | 79,0 | 86,9 | 2599 |

Тавсиялар:

1. Сув истеъмолчилари уюшмалари фермер хўжаликлари ва бошқа сув истеъмолчилари билан биргаликда: биринчи гада лотокли суғориш тармоқларидаги чокларни оддий усуллар билан ямашни ва лойқадан тозалашни; сув олиш жойларини қайтадан кўриб чиқиб, бир контурга биттадан сув олиш жойини қолдириб, уларни қувурли сув чиқаргич воситалари билан жиҳозлаши, қолган ноқонуний тешикларни эса бетон қоришмалари билан ямаб ташлашни; биринчи навбатда сув таъминоти энг оғир бўлган ҳудудларда ҳашар қилиб, лотокларни тупроқ билан мустаҳкамлаш ишларини кенг жорий қилишни ташкил қилиш мақсадга мувофиқ.

2. Лойиҳа корхоналарига лотокли суғориш тармоқларини реконструкция қилиш ва қуриш ишлари лойиҳа-смета ҳужжатларини ишлаб чиқишда мавжуд тармоқларни хизмат муддатини узайтириш мақсадида уларни тупроқ билан мустаҳкамлаш ва тиклаш ишларининг иқтисодий самарасини вариантлар бўйича ишлаб чиқиши ва таҳлил қилиши тавсия этилади.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ В КАНАЛАХ ИРРИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ДИСКРЕТНОСТИ ВОДОПОДАЧИ.

Рахимов Ш.Х. - д.т.н., профессор,

Бегимов И., Гаффаров Х.Ш

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем при ТИИМ

Аннотация

Канал бўлинмаларида сув оқимининг тўғри ва кинематик тўлқин, конвектив-диффузион ва тўлиқ ностационар ҳаракати тенгламаларидан иборат сув тақсимлашнинг математик моделлари ишлаб чиқилди. Улар учун дискретлик, бошланғич, чегаравий ва чекланиш шартлари аниқланди. Шунингдек каналларда сув тақсимлаш жараёнида насос станциялари, сув олиш истеъмолчилари ва канал бўлинмаларида учун сув тақсимлашнинг сифат мезонлари ишлаб чиқилди.

Abstract

Mathematical models of water distribution in channels of irrigation systems under discrete water supply conditions have been developed. These include the models of direct and kinematical waves, diffusive & convectional model, and complete model of unsteady water flow in channel sections. Also, the criteria of quality of water distribution in the channel sections, for lateral water intakes and pumping stations have been defined. For them, discrete conditions, initial and border conditions, scopes of variables and limitations on the water distribution process in channels have been determined.

Аннотация

Разработаны математические модели распределения воды в каналах ирригационных систем в условиях дискретности водоподачи, в составе которых модели прямой и кинематической волны, конвекционно-диффузная модель и полная модель неустановившегося движения потока воды на участках каналов. Также разработаны критерии качества распределения воды в участках каналов, для боковых водозаборов и насосных станций. Для них определены условия дискретности, начальные и граничные условия, области определения переменных и ограничения на процесс распределения воды в каналах.

В связи с изменением водообеспеченности по годам, когда наблюдаются многоводье или маловодье, возникает необходимость такого распределения водных ресурсов, чтобы их хватило для орошения сельскохозяйств на местах. Параметры процесса течения воды в каналах распределены во времени и в пространстве, т.е. параметры потока воды зависят от расстояния и времени движения. Гидротехнические (водозаборные, перегораживающие и др.) сооружения расположены в отдельных створах по длине каналов ирригационных систем. Современная теория водораспределения (характеристики, качественные показатели, модели и методы водораспределения) в ирригационных системах, основана в основном на непрерывном обеспечении водой их потребителей и основывается на уравнениях неразрывности и количества движения потока воды в каналах и непрерывности процессов в пространстве и во времени. В большинстве ирригационных систем в условиях наличия или дефицита воды режим водоподачи потребителям осуществляется дискретно во времени (в определенное время к определенному потребителю), поэтому параметры потока воды в таких системах зависят от дискретности работы сооружений.

В настоящее время с развитием теории оптимального управления сложными системами с различными характеристиками (сосредоточенными, распределительными, дискретными и др.) появилась возможность создания специальной теории оптимального распределения воды в ирригационных системах в условиях дискретности во-

доподачи потребителям. Современные компьютерные технологии и численные методы (сплайны, обобщенные функции, численные алгоритмы, базы данных и графические представления данных) позволяют создать специальные системы математического моделирования и оптимального распределения воды в ирригационных системах на основе развития теории управления сложными системами.

Рассмотрим участок канала (рис. 1 а, б), имеющий пять водозаборов. Задачу распределения воды с учетом дискретности водоподачи рассмотрим, как обеспечение в момент времени T для каждого водозабора подачу расхода воды q_i , т.е. ступенчатое изменение расхода воды, при минимальном колебании уровня воды на участке канала, l - расстояние между водозаборами, t - время между водозаборами.

Модель прямой волны. Рассмотрим постановку задачи распределения воды на участке канала, учитывающую дискретность водоподачи с запозданием распространения расхода воды по длине канала.

Дискретность расхода воды сформулируем с помощью дискретной единичной функции $q_i l(t-T)$.

В качестве математической модели участка канала рассмотрим одномерное дифференциальное уравнение в виде

$$\frac{\partial Q(x,t)}{\partial t} + v \frac{\partial Q(x,t)}{\partial x} = q(x,t), \quad (1)$$

где $Q(x,t)$ – изменение расхода воды в участке канала, v – скорость движения потока.

Начальное условие

$$Q(x,0) = Q_0(x), \quad (2)$$

где $Q_0(x)$ – начальное распределения расхода воды в участке канала

Граничное условие

$$Q(0,t) = Q_1(t), \quad (3)$$

где $Q_1(t)$ –изменение расхода воды в начале участка канала

Область определения переменных

$$x \geq 0, \quad t \geq 0, \quad v > 0. \quad (4)$$

Расходы воды в точках водозабора участка канала $q(x,t)$ в условиях дискретности распределения воды имеет вид

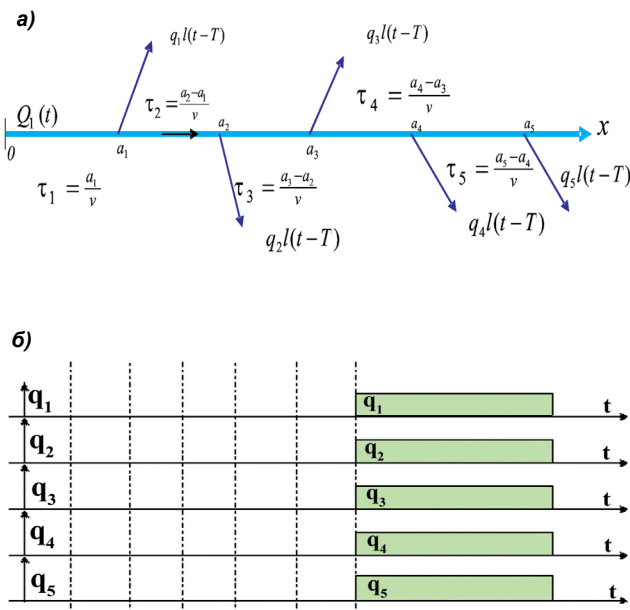


Рис. 1. Дискретная водоподача на участках канала

$$q(x,t) = -\sum_{i=1}^5 q_i \delta(x - a_i) l(t - T) \quad (5)$$

Уравнение (1) учитывает основное свойство ирригационного канала, как запаздывание расхода воды по длине канала, чем дальше рассматриваемый створ от начального, тем больше запаздывание расхода воды.

Фундаментальное решение уравнения (1), с использованием функции Грина, имеет вид [1]

$$G(x, \xi, t) = l(x - \xi) \delta(v \cdot t - (x - \xi)) \quad (6)$$

где $\delta(x)$ – дельта-функция Дирака.

Аналитическое решение уравнения (1), при наличии его фундаментального решения, определяется следующим образом

$$Q(x,t) = \int_0^t \int_0^x G(x, \xi, t - \tau) w(\xi, \tau) d\xi d\tau \quad (7)$$

где $w(x,t)$ – стандартизирующая функция для краевой задачи (1) – (4), которая имеет вид

$$w(x,t) = q(x,t) + Q_0(x,t) \delta(t) - v \delta(x) Q_1(t) \quad (8)$$

Рассмотрим свойства решения уравнения (1). Изменение расхода воды в начале участка канала при нулевых начальных условиях распространяется со скоростью v по длине канала. Фронт волны в данном случае не меняется

по длине, на рис.2 (а,б) и 3. в изометрии показано распространение волны расхода воды по длине и по времени.

В этом случае основной задачей водораспределения является своевременный перехват расхода воды отводами по мере распространения водного потока по длине канала.

Модель кинематической волны. Уравнение кинематической волны, в случае наличия боковых отводов, записывается следующим образом

$$\frac{\partial \omega(x,t)}{\partial t} + \frac{\partial Q(x,t)}{\partial x} = q(x,t), \quad (9)$$

$$Q(x,t) = \omega(x,t) c(x,t) \sqrt{R(x,t) i}$$

где $Q(x,t)$ – изменение расхода воды на участке канала, v – скорость движения потока.

Начальное условие

$$Q(x,0) = Q_0(x), \quad \omega(x,0) = \omega_0(x), \quad (10)$$

где $Q_0(x)$ – начальное распределения расхода воды на участке канала

Граничное условие

$$Q(0,t) = Q_1(t), \quad (11)$$

где $Q_1(t)$ –изменение расхода воды в начале участка канала Область определения переменных

$$x \geq 0, \quad t \geq 0, \quad v > 0. \quad (12)$$

Расходы воды в точках водозабора участка канала $q(x,t)$ в условиях дискретности распределения воды имеют вид

$$q(x,t) = -\sum_{i=1}^5 q_i \delta(x - a_i) l(t - T).$$

Уравнение (9) учитывает такие основные свойства ирригационного канала, как запаздывание и трансформация расхода воды по длине канала. В данном случае расход воды, измененный в начальном створе участка канала, приводит к изменению расхода воды и в других створах участка канала через определенное время запаздыванием, которое постепенно изменяется по времени (рис. 2-3.).

Конвекционно-диффузная модель основывается на пренебрежении инерционных членов уравнений и имеет вид

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \left(\frac{\partial Q}{\partial K} \frac{\partial K}{\partial h} \right) \frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{K^2}{2b|Q|} \frac{\partial^2 Q}{\partial x^2} = q(x,t) \quad (13)$$

где K – модуль расхода.

Модуль расхода $K(x, z)$ характеризует величину сил трения и определяется по следующей формуле где $K = \omega \cdot C \sqrt{R}$, где $R = \omega / \chi$ гидравлический радиус русла; χ – смоченный периметр русла; C – коэффициент Шези.

Для определения коэффициента Шези существует целая серия эмпирических формул [2].

В качестве одно из них может быть принята используем известную формулу Павловского

$$C = \frac{1}{n} R^y, \quad y = 2,5\sqrt{n} - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0,1) \quad (14)$$

где n - коэффициент шероховатости канала.

Начальное условие

$$Q(x,0) = Q_0(x), \quad \omega(x,0) = \omega_0(x), \quad (15)$$

где $Q_0(x)$ – начальное распределения расхода воды на участке канала.

Граничное условие

$$Q(0,t) = Q_1(t), \quad (16)$$

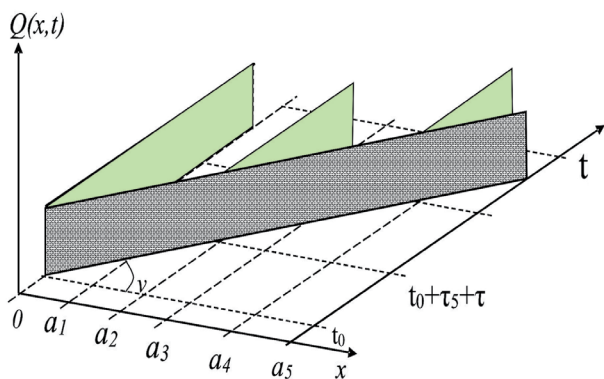
где $Q_1(t)$ – изменение расхода воды в начале участка канала

Область определения переменных

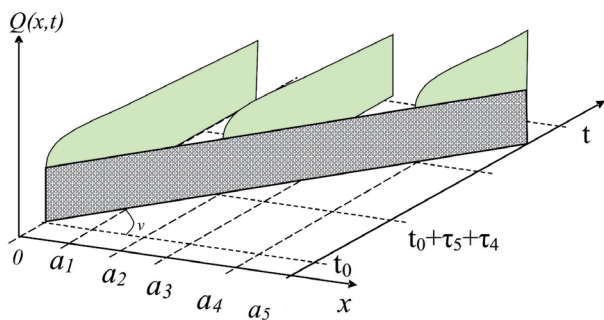
$$x \geq 0, \quad t \geq 0, \quad v > 0. \quad (17)$$

Расходы воды в точках водозабора участка канала $q(x,t)$ в условиях дискретности распределения воды имеют вид

$$q(x,t) = -\sum_{i=1}^5 q_i \delta(x - a_i) \mathcal{Y}(t - T). \quad (18)$$



а)



б)

Рис. 2. Распространение прямоугольной волны по длине канала

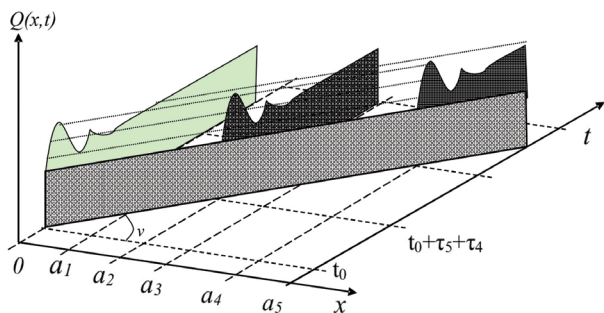


Рис. 3. Распространение сложных волн по длине канала

Полная модель неустановившегося движения потока воды на участке канала. Состояние участка магистрального канала характеризуется неустановившимся течением воды и описывается системой дифференциальных уравнений Сен-Венана

$$B \frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q, \quad (19)$$

$$\frac{1}{g\omega} \left(\frac{\partial Q}{\partial t} + 2v \frac{\partial Q}{\partial x} \right) + \left[1 - \left(\frac{v}{c} \right)^2 \right] \frac{\partial z}{\partial x} =$$

$$= \left[i + \frac{1}{B} \left(\frac{\partial \omega}{\partial x} \right)_{h=const} \right] \left(\frac{v}{c} \right)^2 - \frac{Q|Q|}{K^2},$$

$$v = \frac{Q}{\omega}, \quad c = \sqrt{\frac{g\omega}{B}},$$

где: $Q=Q(x,t)$ – расход воды; $z=z(x,t)$ – ордината свободной поверхности; g – гравитационная постоянная; i – уклон дна; $B=B(z)$ – ширина потока по поверхности живого сечения; $w=w(z)$ – площадь живого сечения потока; $c=c(z)$ – скорость распространения малых волн; $K=K(z)$ – модуль расхода.

Дифференциальные уравнения в частных производных гиперболического типа в системе (19) есть уравнения сохранения массы и импульса потока, которые представляют собой математическую модель неустановившегося движения воды на участке открытого канала.

В качестве функций, определяющих течение потока, здесь выбраны расход $Q(x,t)$ и ордината свободной поверхности $z(x,t)$. Независимыми переменными являются продольная координата x и время t .

Русло задаётся ординатой дна $z_0(x)$ и шириной поперечного сечения $B(x,t)$ на расстоянии z (по вертикали) от дна русла.

Тогда:

- глубина потока: $h(x,t) = z(x,t) - z_0(x)$
- площадь поперечного сечения потока:
- средняя скорость течения: $v=Q/w$;
- скорость распространения малых волн: $c = \sqrt{g\omega/B}$;
- уклон дна $i = -dz_0/dx$.

Характеристическая форма уравнений (19) имеет вид

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + (v \pm c) \frac{\partial Q}{\partial x} - B(v \mp c) \left[\frac{\partial z}{\partial t} + (v \pm c) \frac{\partial z}{\partial x} \right] =$$

$$= \left(\varphi - \frac{Q|Q|}{K^2} \right) g\omega - (v \mp c) q \quad (20)$$

где

$$\varphi = \left[i + \frac{1}{B} \left(\frac{\partial \omega}{\partial x} \right)_{h=const} \right] \left(\frac{v}{c} \right)^2$$

Начальные условия задаются в виде:

$$z(x,0) = z_0(x), \quad Q(x,0) = Q_0(x) \quad (21)$$

где: $Q_0(x)$, $z_0(x)$ - известные функции.

Граничные условия в точках $x_1=0$ и $x_2=l$ записываются в виде

$$Q(0,t) = u_1(t), \quad Q(l,t) = u_2(t) \quad (22)$$

Расходы воды в точках водозабора участка канала в условиях дискретности распределения воды имеют вид

$$q(x,t) = -\sum_{i=1}^5 q_i \delta(x - a_i) \mathcal{Y}(t - T). \quad (23)$$

В представленных моделях аналитическое решение уравнений (9), (13) и (20) при указанных краевых

условиях отсутствует, так как гидравлические параметры потока воды представляет собой нелинейную функцию, зависящую от формы поперечного сечения участка канала.

Из выражения боковых водозаборов (23) видно, что потребителям обеспечивается дискретная водоподача во времени в виде ступенчатой функции. При ступенчатых функциях для решения задачи оптимального распределения воды необходимо сформулировать критерии качества распределения воды в каналах ирригационных систем в условиях дискретности водоподачи потребителям и систему ограничений.

Процессы протекающие в каналах, относятся к системам с распределенными параметрами, а оптимальное распределение воды между потребителями в каналах относятся к задачам оптимального управления системами с распределенными параметрами. Для них сформулируем критерии качества распределения воды как критерии качества управления системам с распределенными параметрами.

Критерии качества управления системами с распределенными параметрами в общем в виде записывается в виде суммы интегральных функционалов [3]

$$I = \int_0^T \int_0^L F_1(x, t, Q(x, t), u(x, t)) dx dt + \int_0^T F_2(t, Q(0, t), u_1(t)) dt + \int_0^T F_3(t, Q(L, t), u_1(t)) dt + \int_0^L F_4(x, Q(x, T)) dx \quad (24)$$

где $F_i, i=1, \dots, 4$ – заданные непрерывные функции своих аргументов, причем первое составляющее представляет собой критерии качества для распределенных управляющих воздействий, а второе и третье - для граничных управлений, а четвертое - для конечных состояний управляемого процесса.

Участок канала. Критерии качества гидравлических процессов распределения воды на участке канала можно записать следующим образом

$$I_1 = \int_0^T \int_0^l [z(x, t) - z^*]^2 dx dt, \quad (25)$$

где $z(x, t)$ – фактическое изменение уровня воды на участке канала; z^* – заданное значение уровня воды.

Функционал (25) показывает качество изменения уровня воды в участке канала во время всего процесса распределения воды. Решением задачи минимизации функционала (25) является уменьшение чрезмерного колебания уровней воды в участке канала.

Следующим критерием качества изменения уровня воды на участке канала является интегральное отклонение уровня воды в конце процесса T от заданного распределения уровня воды $z^*(x)$

$$I_2 = \int_0^l [z(x, T) - z^*(x)]^2 dx, \quad (26)$$

Аналогично для расхода воды на участке канала

$$I_3 = \int_0^T \int_0^l [Q(x, t) - Q^*]^2 dx dt, \quad (27)$$

$$I_4 = \int_0^l [Q(x, T) - Q^*(x)]^2 dx, \quad (28)$$

где $Q(x, t)$ – фактическое изменение расхода воды на участке канала; Q^* – заданное значение расхода воды. Функционалы (27) и (28) показывают качество изменения расхода воды на участке канала в начале, по длине и конце процесса распределения воды. Решением задачи минимизации функционалов (27) и (28) является уменьшение чрезмерного колебания расхода воды на участке канала.

Кроме интегральных критериев качества можно использовать следующие аналоги критериев (25)-(28)

$$I_1 = |z(x, t) - z^*| \quad I_2 = |z(x, T) - z_0(x)^*| \quad (29)$$

$$I_3 = |Q(x, t) - Q^*| \quad I_4 = |Q(x, T) - Q^*|$$

Боковые водозаборы. Для боковых водозаборов критерием качества процесса распределения воды можно выбрать среднеквадратичное интегральное отклонение фактического расхода воды от плановых (лимитированных) значений за период $[0, T]$ распределения воды

$$I_1 = \sum_{j=1}^N \int_0^T (q_j(t) - q_j^*)^2 dt \quad (30)$$

где $q_j(t)$ – фактическое значение расхода воды i -го бокового водозабора; q_j^* – плановое значение расхода воды i -го водозабора.

Аналогом критерия (30) является выражение

$$I_2 = |q_j(t) - q_j^*|$$

Насосная станция. Для определения режимов работы насосного агрегата, при различных углах разворота лопастей осевого насоса, необходимо иметь их нагрузочные характеристики $N=f(Q)$. Их можно построить, используя универсальную характеристику, где приведены зависимости $H = f(Q)$ и $\eta = f(Q)$ по известной формуле мощности на валу насосного агрегата

$$N = g \frac{QH}{\eta} \quad (31)$$

где Q – расход насоса; H – напор насоса; η – коэффициент полезного действия насоса.

Критериями оптимальности процесса водоподачи на насосных станциях являются

$$I_1 = \sum_{i \in N^p} N_i \quad (32)$$

$$I_2 = |Q^{nc} - Q^*|, \quad (33)$$

где N_i – потребляемая мощность i -го работающего насосного агрегата; Q^{nc}, Q^* – фактический и требуемый расход воды насосной станции. Эти критерии оценивают работу насосных станций на участках канала, ограниченных насосными станциями.

Технологические ограничения на режимы работы участков канала имеют вид

$$z_i^{\min} \leq z_i(x_i, t) \leq z_i^{\max}, \quad (34)$$

$$Q_i^{\min} \leq Q_i(x_i, t) \leq Q_i^{\max} \quad (35)$$

где Q_i^{\min}, Q_i^{\max} – минимальные и максимальные допустимые расходы воды на i -ом участке канала; z_i^{\min}, z_i^{\max} – минимальные и максимальные допустимые ординаты свободной поверхности воды на i -ом участке канала.

Основные ограничения на гидротехнических сооружениях имеют вид

$$a_i^{min} \leq a_i(t) \leq a_i^{max}, \quad (36)$$

где a_i^{min} , a_i^{max} - минимальные и максимальные допустимые открытия затворов гидротехнических сооружений.

Основные ограничения на насосных станциях имеют вид

$$(N_i^{min}, N_i^{Pmin}, \psi_i^{Pmin}) \leq (N_i(t), N_i^P(t), \psi_i^P(t)) \leq (N_i^{max}, N_i^{Pmax}, \psi_i^{Pmax}) \quad (37)$$

где N_i^{min} и N_i^{max} - минимальное и максимальное количество работающих насосных агрегатов;

N_i^{Pmin} и N_i^{Pmax} - минимальное и максимальное количество номеров работающих насосных агрегатов;

ψ_i^{Pmin} и ψ_i^{Pmax} - минимальное и максимальное множество углов разворота лопастей осевых насосов i -ой НС.

Заключение. Разработаны математические модели участка ирригационного канала, критерии качества распределения воды на участках канала, определены условия дискретности и ограничения на процесс распределения воды в каналах, которые являются основой для разработки математических моделей оптимального распределения воды в каналах ирригационных систем в условиях дискретности водоподачи потребителям.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бутковский А.Г. Характеристики систем с распределенными параметрами. - М.: Наука, 1979, 225 с.
2. Архангельский В.А. Расчеты неустановившегося движения в открытых руслах. М.-Л.:Изд.АН СССР, 1947, 134 с.
3. Серазетдинов Т.К. Оптимизация систем с распределенными параметрами. - М.: Наука, 1977, 480 с.

КОЛЛЕКТОР - ДРЕНАЖ СУВЛАРИНИ МИНЕРАЛИЗАЦИЯСИНИ БИОЛОГИК УСУЛДА ПАСАЙТИРИШ – СУВ ТАНҚИСЛИГИНИ ЮМШАТИШНИНГ САМАРАЛИ УСУЛИ

Хамидов М.Х. – қ.х.ф.д., Тошкент ирригация ва мелиорация институти,

Жўраев У.А. – ассистент, Тошкент ирригация ва мелиорация институтининг Бухоро филиали

Аннотация

Мақолада Республикамизда кузатиладиган сув танқисликларининг салбий таъсирини бартараф этиш мақсадида коллектор-дренаж сувларини биологик усулда, яъни сув ўсимликлари ёрдамида минерализациясини пасайтириш, минерализацияси пасайтирилган коллектор-дренаж сувлари билан “Бухоро-6” ғўза навини суғориш бўйича тажриба натижалари келтирилган.

Abstract

In the annotation were given the results of researches in order to prevention of water shortage in the Uzbekistan, by reusing of drainage water which was decreased salinity by water plants. As well as results of irrigation «Buxoro - 6» cotton cultivar with salt decreased drainage water were shown.

Аннотация

В статье приводятся результаты исследований по снижению отрицательных последствий дефицита воды в Узбекистане путем снижения минерализации коллекторно – дренажных вод биологическим способом, и орошения ею хлопчатника сорта «Бухара-6».

Сув ресурслари Марказий Осиё давлатларининг ижтимоий-иқтисодий фаровонлигини ва атроф муҳитни ҳимоялашнинг асосий омилларидан биридир. Сув ресурслари тақчиллиги Марказий Осиёнинг барча мамлакатларида кузатилгани каби, Республикамизда ҳам ўз таъсирини сезиларли даражада кўрсатмоқда. Негаки, Ўзбекистон минтақа давлатлари орасида тобора ўсиб бораётган аҳолиси ва табиий экотизимларининг ижтимоий-иқтисодий ҳамда экологик эҳтиёжларини қондириш, барқарор ривожланишни таъминлаш учун сувга бўлган талаби юқори даражада сақланиб турибди.

Бугунги кунда, мамлакатимиз қишлоқ хўжалиги ва атроф муҳит муҳофазасига салбий таъсир этаётган муҳим омиллардан бири бу тупроқ шўрланишидир. Мамлакатимизда суғориладиган ерларнинг 2,1 млн гектари ёки 50 % га яқини турли даражада шўрланган ва шўрланишга мойил тупроқлар бўлиб, бунда Орол денгизининг қуриши, ер, сув ресурсларидан тартибсиз фойдаланганлиги, глобал иқлим ўзгаришлари ва бошқа омиллар ўз таъсирини кўрсатмоқда. Тупроқ шўрланишининг асосий сабабларидан яна бири бу қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган сув ресурсларининг вегетация давомида суғориш тармоқларидан катта миқдорда ер остига шимилиши, далага ортиқча миқдорда суғоришга сув ресурсларини ишлатиш ва сизот сувлари сатҳини кўтарилиши оқибатида ер юзасига яқин жойлашган ер ости сувларининг йил давомида доимий равишда буғланишидир [2].

Республикамизда кузатилаётган сув танқислиги, уларнинг олдини олиш ва суғоришга ишлатиладиган янги сув манбаларини яратиш мамлакатимиз олдида турган долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Ушбу салбий оқибатларни олдини олиш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаб, улардан юқори ҳосил олиш бўйича кўплаб илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Республикада бир йилда 55-56 млрд м³ сув ресурслари

истеъмол қилиниб, шундан 92 % суғорма деҳқончиликда ишлатилади. Ушбу ишлатиладиган дарё сувларининг 50 % га яқини коллектор-дренажлар орқали вилоят ҳудудларидан чиқариб юборилади. Жумладан, Бухоро вилоятининг суғориладиган майдонларига сарфланадиган ўртача йиллик (4,1-4,3 млрд. м³) сув ресурсларининг қарийб 50 % га яқини, ёки бўлмаса 1,8-2,1 млрд. м³ коллектор-дренажлар орқали вилоят ҳудудидан чиқариб юборилмоқда. Булар асосан вегетация даврида суғориш, ҳамда шўр ювиш ишларига сарфланадиган сув ресурслари, шунингдек қўшни вилоятларда шаклланиб, вилоятга ер ости сувлари орқали оқиб келадиган сизот сувлари ҳисобига шаклланадиган коллектор-дренаж сувларини ташкил этади. Бундай сувларнинг минерализациясини пасайтирмасдан туриб, суғорма деҳқончиликда қайта фойдаланиш тупроқнинг шўрланишини ошириб, натижада ўсимликларнинг ривожланишига салбий таъсир кўрсатади, ҳосилдорлик 30-80 % гача камайишига олиб келади. Ушбу коллектор-дренаж сувлари маълум даражада минераллашган бўлиб, сув танқислиги шароитида улардан қишлоқ хўжалигида қайта фойдаланишда бир-қанча муаммолар юзага келади. Бухоро воҳасининг коллектор-дренаж сувларининг минерализацияси юқори бўлган сувларни қишлоқ хўжалиги эҳтиёжлари учун ишлатиш муаммоси долзарб ҳисобланади. Илмий тадқиқот ишининг асосий мақсади минерализацияси юқори бўлган коллектор-дренаж сувларида Кичик Ряска (*Lemna minor*) ва унга турдош бўлган Пистия (*Pistia stratiotes*) ҳамда Азолла (*Azolla caroliniana*) сув ўсимликларини ўстириб, уларнинг коллектор-дренаж сувлари таркибидаги тузлар миқдорига таъсирини аниқлашдан иборатдир.

Тадқиқотлар Тошкент ирригация институтининг Бухоро филиали ўқув-илмий лабораториясида, дала шароитида эса Бухоро вилояти Бухоро тумани “Мухаммад Чорукий” номли фермер хўжалиги ҳудудидан оқиб ўтувчи Юлдуз коллектори ёнида қазилган кичик ҳовузда олиб борилди.



1-расм. *Lemna minor* сув ўти

Дала, лаборатория тадқиқотлари ва фенологик кузатувлар Ўзбекистон Пахтачилик илмий-тадқиқот институтининг “Дала тажрибаларни ўтказиш услублари” (ЎзПИТИ 2007 йил), Германиянинг Лейбниц илмий марказида қабул қилинган услубларга асосан олиб борилди.

Тажрибалар давомида лаборатория шароитида олиб борилган тадқиқотлар натижаси таҳлил қилинганда Кичик Ряска (*Lemna minor*) сув ўсимлиги экилган коллектор-дренаж сувида тажрибалар охирига бориб коллектор-дренаж суви таркибидаги тузлар миқдори Cl иони бўйича 28 % гача камайган бўлса, қуруқ қолдиқ миқдори бўйича эса 22 % гача камайганлиги кузатилди. Сув ўсимликларидан Пистия (*Pistia stratiotes*) экилган коллектор-дренаж сувида Cl иони 19 %, қуруқ қолдиқ миқдори эса 10 % гача камайган бўлса, Азолла (*Azolla caroliniana*) сув ўсимлиги экилган коллектор-дренаж сувида Cl иони миқдори 11



2-расм. Лаборатория шароитида коллектор-дренаж сувлари минерализациясини пасайтириш бўйича тадқиқотлар

% гача, қуруқ қолдиқ миқдорининг камайиши эса 6 % ни ташкил қилди. Изланишларимизнинг назорат сифатида сув ўсимлиги экилмай кузатув олиб борилган коллектор-дренаж сувидаги тузлар миқдори юқоридаги вариантларга нисбатан Cl иони 8 % га, қуруқ қолдиқ миқдори эса 6 % гача ошганлиги кузатилди.

Назорат вариантыда тузлар миқдорининг ортиши сув ўсимликлари экилмаганлиги сабабли сув юзасида буғланиш натижасида коллектор-дренаж сувининг концентрацияси ошиши ҳисобига кузатилди. Тажрибаларимиз давомида энг юқори самарадорлик коллектор-дренаж сувида экилган Кичик Ряска (*Lemna minor*) сув ўсимлигида кузатилганлиги сабабли дала шароитида ушбу вариантдаги сув ўсимлиги қўлланилиб, коллектор-дренаж суви таркибидаги тузлар миқдорига таъсири аниқлаб борилди.

Дала шароитида олиб борилган кузатувларимиз

1-жадвал.

Дала шароитида *Lemna minor* сув ўсимлигининг коллектор-дренаж сувлари минерализациясига таъсири, 2013-2015 йй.

| Коллектор-дренаж сувидаги мавжуд тузлар, (г/л). | 2013 йил | | 2014 йил | | 2015 йил | |
|---|------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| | сув ўсимлигини экишдан олдин | тажриба охирида | сув ўсимлигини экишдан олдин | тажриба охирида | сув ўсимлигини экишдан олдин | тажриба охирида |
| Cl | 0,374 | 0,291 | 0,392 | 0,311 | 0,382 | 0,298 |
| SO4 | 1,348 | 1,084 | 1,376 | 1,125 | 1,324 | 1,067 |
| HCO3 | 0,476 | 0,246 | 0,447 | 0,268 | 0,453 | 0,231 |
| Na | 0,367 | 0,311 | 0,385 | 0,316 | 0,348 | 0,295 |
| Mg | 0,412 | 0,284 | 0,424 | 0,296 | 0,405 | 0,276 |
| Ca | 0,228 | 0,174 | 0,220 | 0,162 | 0,214 | 0,162 |
| Қуруқ қолдиқ | 3,9 | 2,8 | 4,0 | 3,1 | 3,8 | 2,8 |

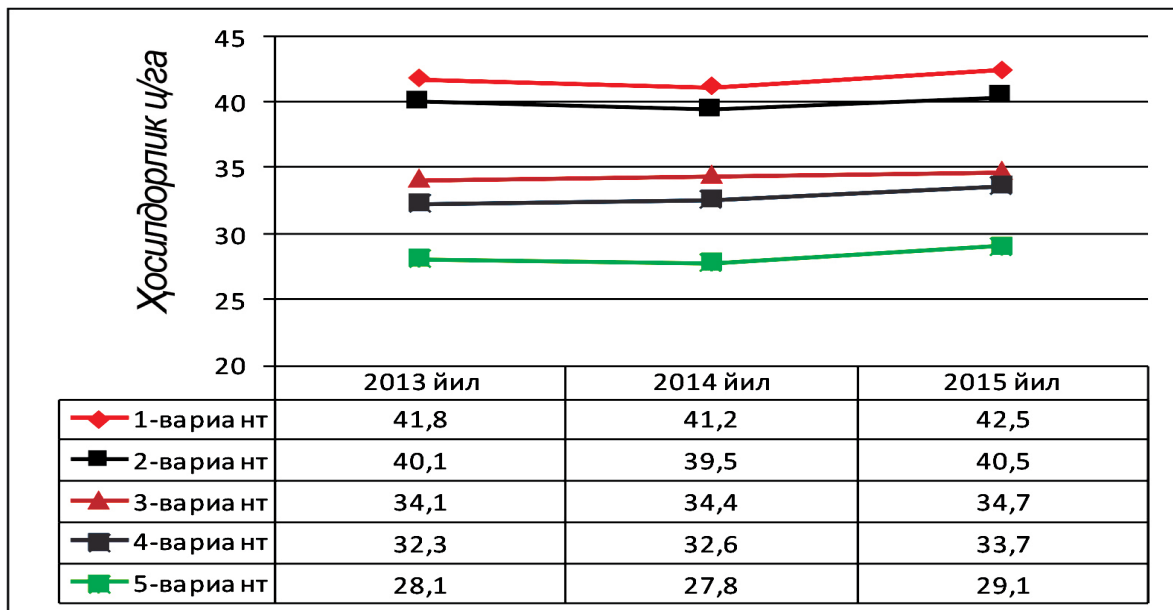
давомида коллектор-дренаж суви таркибидаги Cl миқдори дастлаб 0,374 г/л га тенг бўлган бўлса, кузатувлар охирига бориб 0,291 г/л гача камайди, қуруқ қолдиқ миқдори эса 3,9 г/л дан 2,8 г/л гача камайганлиги кузатилди. Дала шароитида олиб борилган тажрибаларимиз натижасида минерализацияси биологик усулда пасайтирилган коллектор-дренаж суви ёрдамида ғўзанинг “Бухоро-6” нави суғорилиб, ҳосилдорлиги ва ерларнинг мелиоратив ҳолатига таъсири аниқлаб борилди. Илмий тадқиқот

ишларимиз давомида ғўзанининг “Бухоро-6” навини коллектор-дренаж сувлари билан тўғридан тўғри суғоришдан кўра минерализацияси биологик усулда пасайтирилган коллектор-дренаж суви ҳамда унга дарё сувини қўшиб суғоришда самарадорлик юқори бўлди.

Ғўзанинг “Бухоро-6” навини Бухоро вилояти Бухоро тумани учун тавсия этилган суғориш олди тупроқ намлиги ЧДНС га нисбатан 70-75-65 % да ва маъдан ўғитлар меъёри (Азот-250 кг/га, Фосфор-175 кг/га, Калий-100 кг/га

Коллектор-дренаж сувлари билан суғоришнинг пахта ҳосилдорлигига таъсири, (ц/га)

1-график



соф ҳолда) қўлланилган ҳолда парвариш қилинди. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида уч йилда ўртача энг юқори пахта ҳосилдорлиги дарё суви билан суғорилган 1-вариантда кузатилиб, (41,8 ц/га), дарё сувига биологик тозаланган коллектор-дренаж сувини қўшиб суғорилган 2-вариантимизда эса ғўза ҳосилдорлиги 40,1 ц/га га тенг бўлган бўлса, биологик усулда минерализацияси пасайтирилган коллектор-дренаж суви билан суғорилган 4-вариантимизда ғўза ҳосилдорлиги 32,9 ц/га га тенг бўлди. Коллектор-дренаж суви (минерализацияси 3,9 г/л) билан тўғридан тўғри суғорилган 5-вариантимизда ғўза ҳосилдорлиги 28,2 ц/га ни ташкил этиб, биологик тозаланган коллектор-дренаж суви билан суғорилган вариантга нисбатан 4,2-4,9 ц/га кам ҳосил олинди. Дарё сувига биологик тозаланган коллектор-дренаж сувини қўшиб суғорилганда назорат вариантга нисбатан 10,7-11,4 ц/га ғўзадан юқори ҳосил олинди, дарё сувлари 50 % гача тежалишига эришилди.

Хулоса. Бугунги кунда йилдан йилга ортиб бораётган сув танқислигини бартараф этиш ҳамда қишлоқ хўжалиги экинларидан барқарор ва юқори ҳосил олиш мақсадида республикаимиз ҳудудидан чиқариб юборилаётган коллектор-дренаж сувларининг минерализациясини биологик усулда пасайтириб, ундан ғўзанинг “Бухоро-6” навини Бухоро вилояти учун тавсия этилган суғориш олди тупроқ намлиги ЧДНС га нисбатан 70-75-65 % да ва маъдан ўғитлар меъёри (Азот-250 кг/га, Фосфор-175 кг/га, Калий-100 кг/га соф ҳолда) қўлланилиб, дарё сувига биологик тозаланган коллектор-дренаж сувини қўшиб суғорилганда пахта ҳосилдорлиги 40,1 ц/га га, биологик усулда минерализацияси пасайтирилган коллектор-дренаж суви билан суғорилганда эса ҳосилдорлик 32,9 ц/га га тенг бўлиб, коллектор-дренаж суви билан тўғридан тўғри суғорилган вариантга нисбатан 10,7-11,4 ц/га юқори ҳосил олиш имконияти яратилади, ерларнинг шўрланиш интенсивлиги камаяди ва олди олинди, дарё сувлари 40 % гача тежалишига эришилади.

Адабиётлар:

1. Каримов И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. –Тошент: Ўзбекистон, 2009. – 56 б.
2. Хамидов М. Альтернативные стратегии водосбережения. Вопросы мелиорации. Москва, № 3-4, 2001. 52-56 стр.
3. Акрамов О.И. Пахта ҳосили ва унинг сифатига суғориш усулларининг таъсири. «Пахтачилик ва дончилик» журнали. Тошкент, 4-сон, 2001, 19-21 бет.
4. Батталов А.М., Раҳматов Б.Н., ва бошқалар. Бухоро-6 харидоргир, экологик тоза ғўза нави. Қишлоқ хўжалигида экологик муаммолар, халқаро-амалий анжуман материаллари тўплами. Бухоро, 2003 й, 221-222 бет.
5. Landolt E. The family of Lemnaceae — a monographic study, 1 // Veröff. Geobot. Isnt. ETH (Stift. Rübel). — 1986. — № 71. — С. 481.
6. Хамидов А. Туз ўзлаштирувчи ўсимликлар. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали, 2008 й, 7-сон.
7. Губанов И. А., Киселёва К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. 306. Lemna minor L. — Ряска маленькая // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3-х томах. — М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл, 2002. — Т. 1.
8. Balla D., Omar M., Hamidov A., Hamidov M., Khamidov M., (2014) Efficiency of duckweed (Lemnaceae) for the desalination and treatment of agricultural drainage water in detention reservoirs. In: Muller L., Saparov A., Lischeid G., (eds), Novel measurement and assessment tools for monitoring and management of land and water resources in agricultural landscapes of Central Asia. Springer International Publishing, Cham, pp. 423-440.

ВОДОМЕРНЫЙ ПРИБОР С УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ДАТЧИКОМ НА БАЗЕ ВОДОСЛИВА ЧИПОЛЕТТИ

Шеров А.Г. - к.с.х.н., доцент,

Бароев Ф.А. - д.т.н., профессор,

Ташкентский институт ирригации и мелиорации

Аннотация

Минтақамизда вужудга келган сув танқислиги шароитида сув ресурсларидан тежамли ва самарали фойдаланиш мақсадида муаллифлар томонидан ирригация тизимлари бошқармалари ва фермер хўжаликлари учун сув сарфи ва хажмини ўлчайдиган ультратовушли махаллий сув ўлчаш ускунаси яратилган. Мақолада янги сув ўлчаш ускунаси бўйича ўтказилган назарий ва лаборатория синовлари натижасида олинган илмий маълумотлар келтирилган.

Abstract

In the annotation were given the results of analyses of increasing water resources shortage status and as well as for farmers and workers of irrigation systems new ultrasonic water measuring device has been designed by authors for the purpose of thrifty and effective using of water resources. Conducted and received scientific findings of theoretical and laboratorial – researches of local water measuring device were given.

Аннотация

В статье приведены анализ состояния нарастающего дефицита водных ресурсов, с целью экономного и эффективного использования воды, авторами разработаны ультразвуковой водомерный прибор по учету расходов и объемов воды для управления ирригационных систем и фермерских хозяйств. Проведённые исследования и полученные научные данные теоретических, лабораторных исследований ультразвукового водомерного прибора.

Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и рациональному использованию водных ресурсов на период 2013-2017 годы» за от 19 апреля 2013 года №ПП-1958 отмечено что в целях дальнейшего улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель, развития сети мелиоративных и ирригационных объектов, рационального и бережного использования водных ресурсов и обеспечения на этой основе устойчивого функционирования сельскохозяйственного производства, повышения плодородия земель и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур разработана Государственная программа по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и рационального использования водных ресурсов на период 2013-2017 годы, [1].

В этих условиях задачи водосбережения, повышения водообеспеченности, эффективного использования водных ресурсов при их дефиците являются приоритетными, прежде всего, для сельского хозяйства, как основного потребителя воды. В настоящее время одной из самых актуальных проблем становится эффективное использования водных ресурсов, потому что от их наличия или нехватки во многом зависит сельское хозяйство республики.

Дефицит водных ресурсов растет, а это влечет за собой снижение качества воды, деградацию земель, сокращение биоразнообразия и другие негативные последствия. Учитывая это, руководством республики большое внимание уделяется бережному использованию водных ресурсов, строгому их контролю и учету. Фермерские хозяйства также заинтересованы в правильном учете используемой воды.

Поэтому в настоящее время разработка новых конкурентоспособных средств водоучета крайне необходима в настоящее время, когда идет интенсивный процесс массового строительства водомерных сооружений

на оросительной сети [2], в связи с этим проведены исследования по данной проблеме.

В статье предлагаются теоретические основы и новый водомерный прибор по установлению расходов и объемов воды, выделяемых фермеру. Погрешность измерений до 2%, срок работы без дозарядки батареи 3 месяца, вес прибора 200 граммов, габариты 12x7x3 см.

Целью работы является разработка эксперимен-



Рис. 1. Прибор-1

тального образца прибора для учета расхода и объема воды в створе водослива Чиполетти на безнапорных руслах.

Результаты исследований: В Республике при достаточно удовлетворительной оснащенности средствами водоучета крупных гидротехнических сооружений и речных гидростовов, внутрихозяйственная часть гидро-мелиоративных систем практически не имеет надежные и простые в эксплуатации средства водоучета. В настоящее время в ирригационных системах вода учитывается путем наблюдений горизонтов и измерения расходов воды водомерными устройствами Томсона, Чиполетти, лотковыми, речными и вертушками. Однако, эти устройства имеют низкую точность измерения (погрешность 15-20 % и более), что ограничивает возможности их применения [3].

На отдельных гидротехнических сооружениях государственного уровня в Южном Голодностепском магистральном канале внедрены средства водоучета Франции. Но рыночная стоимость их довольно высокая и это которые увеличиваются в эксплуатационный период. Для фермеров высокая стоимость в настоящее время непосильна.

В результате проведенного анализа патентного фонда, разработки математической модели выявлена возможность создания более точного устройства для учета расхода и объема воды в безнапорных руслах [4].

Информация полученная на основе обзора известных способов и средств учета воды в открытых безнапорных руслах показала, что варианты современного электронного отечественного прибора по учету воды в открытых руслах, разработанные под патронажем Министерства сельского и водного хозяйства со стороны ученых ТИИМ в 2007 - 2011 годах позволяют их дальнейшее совершенствование. Указанные приборы представлены на рис. 1.

Произведенные теоретические расчеты позволили создать математическую модель для разработки компьютерной программы и на её основе не менее качественный, компактный и отвечающий требованиям дизайна прибор. Отличие в том, что вместо поплавка применен ультразвуковой датчик, а основой для измерений принят обычный водослив Чиполетти, это позволило увеличить точность показаний, так как в процессе



Рис. 2. Фото прибора третьего варианта (вид с лицевой и обратной стороны)

измерений активно участвует только один фактор глубина слоя воды в створе водослива Чиполетти. Опыты производилось для всех трех вариантов приборов в лабораторной базе ТИИМ, где имеются шесть взаимосвязанных водослива, в том числе и водослив Чиполетти. Причем, измерения можно производить как расходов, так и объемов воды. Последнее позволяет в любое время дополнить прибор шкалой, указывающей стоимость выделенной фермеру воды.

Ниже в таблице 1 и рис. 3 приведены результаты лабораторных измерений.

Как видно погрешность отклонений показаний прибора третьего варианта не превышает 2%. Опыты с прибором первого варианта работает с поплавковым датчиком, поэтому его погрешность измерений самая высокая-7%, прибора второго варианта с помощью ультразвука имеют погрешность близкую к третьему варианту. С другими конфигурациями поперечного сечения и фиксированными руслами он может давать достоверные показания. В дальнейших исследованиях, мы постараемся еще вернуться к второму варианту. Однако, на сегодняшний день он по размеру объемный и дороже чем третий вариант.

Таблица 1.

Данные лабораторных измерений расходов воды через водослив Чиполетти разными вариантами приборов ТИИМ и объемным методом

| Номер измеренного расхода воды | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Расходы воды в створе Чиполетти измеренные объемным способом, л/с | 0 | 20 | 35 | 43 | 48 | 55 | 52 | 50 | 47 | 40 | 37 | 30 | 24 | 23 |
| Расходы воды в створе Чиполетти измеренные прибором-1 | 0 | 16 | 31 | 39 | 44 | 50 | 47 | 46 | 42 | 38 | 33 | 28 | 21 | 21 |
| Расходы воды в створе Чиполетти измеренные прибором-2 | 0 | 17 | 32 | 39 | 45 | 52 | 48 | 47 | 44 | 39 | 34 | 29 | 22 | 23 |
| Расходы воды в створе Чиполетти измеренные прибором-3 | 0 | 18 | 34 | 41 | 47 | 54 | 51 | 50 | 46 | 39 | 35 | 29 | 23 | 23 |

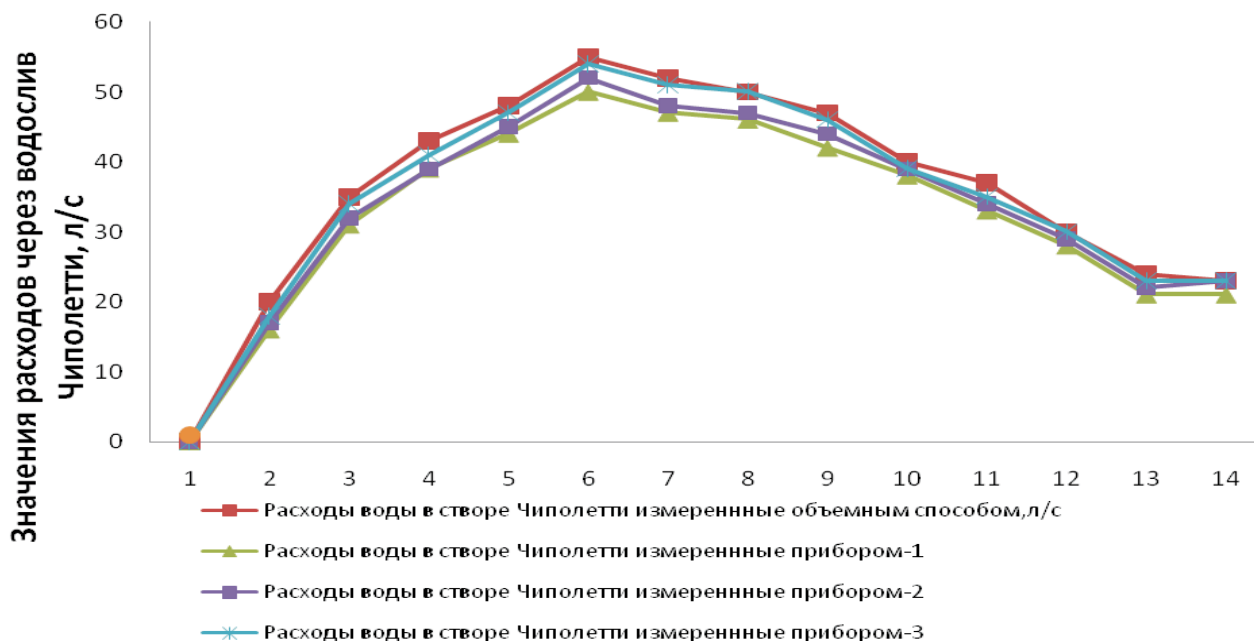


Рис. 3. Кривые расходов воды измеренные по водосливу Чиполетти и по показаниям приборов

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики прибора третьего варианта следующие:

1. Диапазон измеряемых расходов воды 10 л/с - 1 м³ с шагом 1 л/с.
2. Диапазон измерения стока (объема) воды от 1 м³ до 500000 м³, с шагом 10 м³.

3. Объем памяти прибора который он может внести себя 1000000 м³.

4. Глубина слоя воды в створе от 0 до 3м., ширина порога от 0 до 1 метра.

5. Относительная влажность воздуха в колодце 70-95%.

6. Погрешность измерений датчика не более ±2%.

Выводы.

Водомерный прибор третьего варианта позволяет использовать его на фиксированных открытых руслах с поперечным сечением водосливом Чиполетти. Измерение расходов производится ультразвуковыми датчиками, это улучшает и упрощает его применения на производстве. Предлагаемая версия водомерного прибора отличается от других, более высокой точностью измерений, поскольку в расчетах участвует только один внешний параметр-глубина слоя воды в створе водослива Чиполетти, который устанавливается с помощью ультразвукового датчика и себестоимость прибора в многотиражном выпуске будет дешевле чем импортных вариантов, что позволит каждому фермеру завести собственный комплект этого водомерного прибора.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и рациональному использованию водных ресурсов на период 2013- 2017 годы» за №ПП-1958 от 19 апреля 2013 года.
2. Хамраев Ш.Р. Мамлакатимизда сув хўжалиги соҳасида олиб борилаётган ишлар ва эришилган натижалар. IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA, Toshkent, 2015. №01.6-10 Б.
3. Бутырин М.В. и другие. Водомерные устройство для гидромелиоративных систем. Москва. «Колос», 1982, С.184.
4. Бараев Ф.А., Шеров А.Г., Шайманов Н. Очик каналларда сув ўлчаш жихозининг математик модели. Давлат патент идораси электрон хисоблаш машиналари учун яратилган дастурининг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги гувоҳнома №DGU 03278, Тошкент 2015.

РЕЗУЛЬТАТЫ НАТУРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАСОСНОГО АГРЕГАТА С ЧАСТОТНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

*Мажидов Т.Ш. - т.ф.н., доцент,
Кан Э.К. - т.ф.н., доцент,
Эргашев А.А. - ассистент,
Ташкентский институт ирригации и мелиорации*

Аннотация

Мақола насос станциясини эксплуатация қилишда энергия тежаш масаласига бағишланган. Насос станцияларида энергия тежаш, Ўзбекистон Республикасида муҳим амалий аҳамиятга эга. Мақолада частотани ўзгартирувчи мослама билан жиҳозланган насос агрегатида ўтказилган дала тажрибалари натижалари келтирилган. Дала синов натижалари асосида, частотани ўзгартирувчи мослама ёрдамида иш ғилдираги вали айланишлар частотаси ўзгартирилганда, насос агрегатининг энергетик параметрларини ўзгаришини кўрсатувчи графиклар олинган. Синовлар Тешик Тош – 1 насос станциясида олиб борилди. Насос агрегати ишини бошқариш зарур бўлганда, айланишлар частотасини ўзгартириш, иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади.

Abstract

The article is devoted the questions of energy-savings during exploitation of the pumpings stations. Results over of model tests of pumping aggregate with the transformer of frequency are brought. Graphic dependences of change of power parameters of pumping aggregate at the change of frequency of rotation of billow of driving wheel through a frequency transformer are given. As an example the pumping aggregate of pump station Teshik-Tosh-1 is taken. Changing of the frequency of the drive shaft is cost-effective at the need to regulate the work of the pump unit.

Аннотация

Статья посвящена вопросам энергосбережения при эксплуатации насосных станции, которое имеет большое практическое значение при эксплуатации насосных станции Республики Узбекистан. Приводятся результаты натурных испытаний насосного агрегата с преобразователем частоты. Получены графические зависимости изменения энергетических параметров насосного агрегата при изменении частоты вращения вала рабочего колеса при помощи частотного преобразователя. Испытания проведены на насосном агрегате насосной станции Тешик – Тош – 1. Изменение частоты приводного вала экономически эффективно при необходимости регулирования работы насосного агрегата.

В областных Управлениях насосных станций, энергетики и связи системы Министерства сельского и водного хозяйства эксплуатируется более 1600 насосных станций. Ряд насосных станций имеют оборудование не соответствующее техническим требованиям. Работа насосно-силового оборудования таких насосных станций, существенно сказывается на затратах электроэнергии на водоподъём, т.е. происходит перерасход электроэнергии на водоподъём и перекачка излишней воды, что особенно важно в условиях острого дефицита водно-энергетических ресурсов Республики. Поэтому вопросы энергосбережения, энергоэффективности эксплуатации насосных установок имеют важное значение и носят приоритетный характер.

Так как большую часть эксплуатационных расходов насосных станций с электроприводными двигателями составляют расходы на электроэнергию, то одним из эффективных методов регулирования параметров насосов в сторону их снижения является изменение частоты вращения приводного вала насоса (электродвигателя). Обычно электродвигатели насосных агрегатов работают с фиксированной скоростью вращения. Преобразователи частоты позволяют обеспечить более полное покрытие графика водопотребления насосной станции, что позволяет уменьшить непроизводительные потери воды.

Регулирование скорости вращения двигателя можно осуществлять при помощи различных устройств, среди которых распространены и известны следующие:

1. Механический вариатор;
2. Гидравлическая муфта;
3. Система генератор-двигатель или электромехани-

ческий преобразователь частоты;

4. Сопротивления, дополнительно вводимые в фазный ротор или статор;

5. Преобразователь частоты.

Первые четыре способа имеют заметные недостатки:

- сложности в применении, эксплуатации и обслуживании;
- низкое качество;
- узкий диапазон регулирования;
- неэкономичность.

Указанные выше недостатки отсутствуют только в одном случае, в случае использования статических преобразователей частоты.

Преобразователь частоты (ПЧ) или (ЧП) (синонимы: частотный преобразователь, преобразователь, инвертор, привод, частотный привод, частотник) — это устройство, которое позволяет осуществлять плавный пуск, останов и регулирование скорости вращения электродвигателя за счет изменения входной частоты [1,5,6,7].

Натурные испытания были проведены на насосной станции «Тешик – Тош – 1» в Жалакудукском районе Андиганской области. Насосная станция забирает воду из канала «Тешиктош» и подаёт воду по две стальной нитки напорного трубопровода в напорный бассейн. Фактическая производительность насосной станции 0,36/0,08 м³/сек. высота подъёма воды 88/60 м.

После сбора необходимой информации были проведены испытания работы частотного преобразователя и насосного агрегата. Для испытаний был выбран насосный агрегат Д 200 – 90/ 6 НДв с подачей 80 л/с при геометрическом напоре 60 м.

Целью натуральных испытаний было определить влияние изменения частоты приводного вала на величину потребляемой мощности. Для измерения величины потребляемой мощности использовался прибор – токоизмерительные клещи Mastech M266. при помощи которого измерялся ток на различных фазах при определенной частоте вращения.

Клещи токоизмерительные (или Клещи Дитце) представляют собой прибор, основным назначением которого является измерение электрического тока без разрыва электрической цепи и нарушения ее функционирования.

Порядок проведения натуральных испытаний

1. Проводится запуск насосного агрегата при помощи вакуум-системы. После заполнения насоса и всасывающего трубопровода вакуум-система отключается и производится открытие задвижки на напорном трубопроводе. Далее преобразователем частоты меняется частота вращения рабочего колеса.

2. При помощи токоизмерительных клещей измеряются параметры тока при различных частотах. Переключатель пределов устанавливается в положение, соответствующее необходимому диапазону измерения переменного тока. Токовые клещи подключаются к измеряемому проводнику.

3. Фиксируются значения частоты (в Гц) и соответствующие значения силы тока (в А) на трех фазах.

4. Обработка и анализ полученных результатов.

Результаты проведенных натуральных испытаний преобразователя и насосного агрегата представлены в таблице 1.

Частота вращения (об/мин) и частота тока в сети (Гц) связаны соотношением

$$n = \frac{2 \cdot 60 f}{p} \quad (1)$$

p – число полюсов ротора электродвигателя

f - частота тока в сети (Гц).

Для асинхронного электродвигателя

$$n = \frac{120 f (1 - s)}{p} \quad (2)$$

s - скольжение

Мощность в трехфазной цепи определяется по формуле

$$P = P_A + P_B + P_C = \sqrt{3}IU \cos\phi$$

Где P - мощность, кВт

I - ток, А

U - напряжение двигателя, В

$\cos\phi$ - коэффициент мощности двигателя

Мощность насоса меняется в зависимости от изменения частоты вращения его рабочего колеса по законам пропорциональности [4]:

$$\frac{N}{N_1} = \left(\frac{n}{n_1}\right)^3 \left(\frac{\eta_r}{\eta_r^1}\right) \left(\frac{\eta_0}{\eta_0^1}\right) \quad (3)$$

С учетом, что мощность электродвигателя равна:

$$N_{ДВ} = \eta_a N_B$$

$$N_B = N / \eta \text{ или } N = N_B \eta \text{ и } N = \frac{N_{ДВ}}{\eta_a} \eta \quad (4)$$

η_a - КПД насосного агрегата равный;

$$\eta_a = \eta \eta_{\text{дв}} \eta_{\text{пер}} \eta_{\text{преоб}}$$

η - КПД насоса;

$\eta_{\text{дв}}$ - КПД приводного двигателя;

$\eta_{\text{пер}}$ - КПД передачи (для жесткой или эластичной муфты равна 1);

$\eta_{\text{преоб}}$ - КПД преобразователя частоты;

N_B - мощность на валу насоса;

N - полезная мощность насоса

Таблица 1.
Результаты проведения натуральных испытаний частотного преобразователя

| № опыта | Частота Гц | Сила тока, А | | |
|---------|------------|--------------|----|----|
| | | А | В | С |
| 1 | 47,38 | 81 | 71 | 68 |
| 2 | 45 | 67 | 60 | 55 |
| 3 | 42 | 46 | 42 | 35 |
| 4 | 40 | 39 | 40 | 31 |
| 5 | 35 | 23 | 22 | 17 |
| 6 | 38,27 | 30 | 29 | 22 |
| 7 | 41 | 43 | 39 | 30 |
| 8 | 43 | 52 | 50 | 42 |
| 9 | 46 | 72 | 71 | 60 |
| 10 | 49,13 | 91 | 91 | 81 |
| 11 | 50 | 96 | 96 | 89 |

Тогда

$$\frac{N_{ДВ} \eta_a^1}{N_{ДВ1} \eta_a} = \left(\frac{n}{n_1}\right)^3 \left(\frac{\eta_r}{\eta_r^1}\right) \left(\frac{\eta_0}{\eta_0^1}\right) \quad (5)$$

или

$$\frac{N_{ДВ} (\eta_{\text{мех}} \eta_r \eta_0) (\eta_{\text{дв}}^1 \eta_{\text{преоб}}^1)}{N_{ДВ1} (\eta_{\text{мех}}^1 \eta_r^1 \eta_0^1) (\eta_{\text{дв}} \eta_{\text{преоб}})} = \left(\frac{n}{n_1}\right)^3 \left(\frac{\eta_r}{\eta_r^1}\right) \left(\frac{\eta_0}{\eta_0^1}\right) \quad (6)$$

$$\frac{N_{ДВ} \eta_{\text{мех}} (\eta_{\text{дв}}^1 \eta_{\text{преоб}}^1)}{N_{ДВ1} \eta_{\text{мех}}^1 (\eta_{\text{дв}} \eta_{\text{преоб}})} = \left(\frac{n}{n_1}\right)^3 \quad (7)$$

$$\frac{N_{ДВ}}{N_{ДВ1}} = \left(\frac{n}{n_1}\right)^3 \frac{\eta_{\text{мех}} (\eta_{\text{дв}} \eta_{\text{преоб}})}{\eta_{\text{мех}}^1 (\eta_{\text{дв}}^1 \eta_{\text{преоб}}^1)} \quad (8)$$

Механический КПД определим приближенно в зависимости от дисковых потерь и внешних механических потерь:

$$N_{\text{д.л}} = 3,50 \cdot 10^{-4} n^3 D_2^5 \quad (9)$$

В центробежных насосах средней и большой мощности дисковые потери являются основным видом механических потерь. Внешние механические потери зависят от размеров вала, типа концевых уплотнений и от частоты вращения. Примем внешние потери равными 2% [3,4]

Результаты обработки данных натуральных испытаний приведены в таблице 2 и рисунке 1.

Заключение. Проведенные натурные испытания работы частотного преобразователя показали что при изменении частоты вращения рабочего колеса насоса при помощи частотного преобразователя КПД электропривода (электродвигателя и преобразователя частоты) также изменяются. При уменьшении частоты вращения рабочего колеса насоса на 10 % КПД электропривода также уменьшится на 10 %.

Таблица 2.

Результаты обработки данных натурных испытаний частотного преобразователя

| № | Частота тока Гц | Частота вращения об/мин | Сила тока, А | cosφ | Напряжение В | Мощность кВт | $\frac{N_{дв}}{N_{дв1}}$ | $\frac{n}{n_1}$ | $N_{д.п}$ Вт | $\eta_{мех}$ | $\frac{\eta_{мех}}{\eta_{мех}^1}$ | $\frac{(\eta_{дв} \eta_{пероб})}{(\eta_{дв}^1 \eta_{пероб}^1)}$ |
|----|-----------------|-------------------------|--------------|------|--------------|--------------|--------------------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------------------------|---|
| 1 | 47,38 | 1421 | 73,3 | 0,92 | 380 | 44 | 0,228 | 0,7 | 834,5 | 0,96 | 0,98 | 0,652 |
| 2 | 45 | 1350 | 60,7 | 0,92 | 380 | 37 | 0,280 | 0,77 | 1090,6 | 0,956 | 0,977 | 0,612 |
| 3 | 42 | 1260 | 41,0 | 0,92 | 380 | 25 | 0,385 | 0,8 | 1245,7 | 0,966 | 0,987 | 0,744 |
| 4 | 40 | 1200 | 36,7 | 0,92 | 380 | 22 | 0,403 | 0,82 | 1341,4 | 0,965 | 0,986 | 0,721 |
| 5 | 35 | 1050 | 20,7 | 0,92 | 380 | 13 | 0,438 | 0,84 | 1442,0 | 0,965 | 0,986 | 0,730 |
| 6 | 38,27 | 1148 | 27,0 | 0,92 | 380 | 16 | 0,508 | 0,86 | 1547,5 | 0,969 | 0,99 | 0,792 |
| 7 | 41 | 1230 | 37,3 | 0,92 | 380 | 23 | 0,649 | 0,9 | 1773,6 | 0,974 | 0,995 | 0,886 |
| 8 | 43 | 1290 | 48,0 | 0,92 | 380 | 29 | 0,719 | 0,92 | 1894,5 | 0,976 | 0,997 | 0,921 |
| 9 | 46 | 1380 | 67,7 | 0,92 | 380 | 41 | 0,771 | 0,95 | 2068,4 | 0,975 | 0,996 | 0,904 |
| 10 | 49,13 | 1474 | 87,7 | 0,92 | 380 | 53 | 0,929 | 0,98 | 2308,6 | 0,978 | 0,999 | 0,979 |
| 11 | 50 | 1500 | 93,7 | 0,92 | 380 | 57 | 1 | 1 | 2432,9 | 0,979 | 1 | 1,000 |

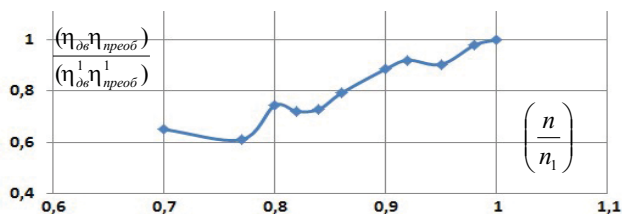


Рис. 1. График изменения КПД электропривода

$\frac{(\eta_{дв} \eta_{пероб})}{(\eta_{дв}^1 \eta_{пероб}^1)}$ от изменения частоты вращения

ротора электродвигателя $\left(\frac{n}{n_1}\right)$

Таким образом, экономия электроэнергии при использовании преобразователя частоты возможно только в том случае, если в процессе эксплуатации возникает необходимость в регулировании или поддержании какого-либо технологического параметра (подачи или давления). Целесообразность применения преобразователя частоты на оросительных насосных станциях можно выявить только технико-экономическим обоснованием для условий эксплуатации конкретной насосной станций.

Литературы:

1. Булгаков А.А. Частотное управление асинхронными электроприводами. - М.: Энергоиздат . 1982. - 216 с.
2. Бродовский В.Н., Иванов Е.С. Приводы с частотно-токовым управлением./ Под ред. В.Н. Бродовского. – М.: Энергия, 1974. – 168 с.
3. Михайлов А.К., Малюшенко В.В. Лопастные насосы. Теория, расчет и конструирование. М. «Машиностроение», 1977, 283 с.
4. Лысов К.И., Чаюк И.А., Мускевич Г.Е. Эксплуатация мелиоративных насосных станций. М. «Агропромиздат», 1988 г., 255 с.
5. <http://en-res.ru/stati/chastotnyj-preobrazovatel-dlya-elektrodvigatelya.html>
6. <http://electricalschool.info/econom/721-chastotnyj-preobrazovatel-dlja.html>
7. <http://www.frequencyshifter.ru/html/ponyatie.htm>

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННО - ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РАБОТЫ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Икрамов Н.М. - ассистент.,

Тошкент ирригация ва мелиорация институти

Аннотация

Мақолада, Ўзбекистон Республикасида ишлаб турган бир неча йirik насос станцияларида олиб борилган дала тадқиқотлари ва ҳисоблар асосида, бир неча насос агрегатлари умумий босимли қувурга параллел ишлаётган йirik насос станцияларининг эксплуатацион-энергетик иш режимларига таъсир қилувчи омиллар келтирилган. Насос станцияларининг эксплуатацион-энергетик иш режимларини тўғри ўрнатилиши, улардаги электр энергия сарфини камроқ миқдорда бўлишига олиб келиши кўрсатилган, бу эса, ўз навбатида, ҳозирги кунда ишлаб турган суғориш насос станцияларини эксплуатация қилиш эффективлигини оширишини таъминлайди.

Abstract

In article, based on the survey and settlement of several large pumping stations of the Republic of Uzbekistan, given the factors influencing using-power operating modes of large pump stations with pump units in parallel working in the general pressure head pipeline are considered and criteria according to their using-power modes are offered. It is indicated that when properly established operational and energy mode pumping stations, electric power consumption are set taking into account all factors will be lower, which in turn will improve the operational efficiency of functioning today irrigation pumping stations.

Аннотация

В статье, на основании обследования и расчетов нескольких крупных насосных станций Республики Узбекистан, приведены факторы, влияющие на эксплуатационно-энергетический режим работы крупных насосных станций с параллельно работающими насосными агрегатами в общий напорный трубопровод. Указано, что при правильном установлении эксплуатационно-энергетического режима работы насосных станций, расход электроэнергии на них, с учетом всех изложенных факторов, будет наименьшей, что в свою очередь повысит эффективность эксплуатации функционирующих на сегодняшний день оросительных насосных станций.

В настоящее время при Министерстве Сельского и Водного Хозяйства Республики Узбекистан функционируют 1646 оросительных насосных станций, включающие в себя более 5200 насосных агрегатов, суммарная подача которых составляет около 7000 м³/с. Для работы этих насосных станций каждый год расходуется около 7,9 млрд. кВт·часов электроэнергии, что составляет около 15 % от общего количества вырабатываемой за год электроэнергии в республике. Из этих насосных станций 35 считаются крупными, на 11 из которых насосные агрегаты работают параллельно в общий напорный трубопровод. Естественно, для эффективной эксплуатации этих насосных станций, необходимо правильное установление эксплуатационно - энергетического режима работы насосных станций.

Под эксплуатационно - энергетическим режимом работы насосных станций понимается режим работы, при котором расход электроэнергии (на вращение электродвигателей и насосов, на преодоление гидравлических сопротивлений трубопроводов, на правильную организацию эксплуатации и ремонта), в том числе на собственные нужды, будет относительно наименьшим.

На эксплуатационно - энергетический режим работы насосных станций влияют конструктивные (тип насоса и насосной станции, конструкция (фасонные части) напорного трубопровода, степень открытия затворов и др.) и эксплуатационные (гидрология источника и подводящего канала, наличие в воде плавающего мусора, донных и взвешенных наносов, техническое состояние сооружений узла насосной станции, состояние отводящих каналов и д.р.) факторы [1]. Так, режим работы насосной станции с параллельно подключенными насосными агрегатами на общий напорный трубопровод определяется пересечением суммарной характеристики группы насосов с характеристикой трубопровода (системой трубопроводов).

Характеристика (системы) трубопровода описывается уравнением:

$$H_{nc} = H_{cr} + KQ^2 \quad (1)$$

где, H_{nc} - напор насосной станции, K - удельное сопротивление трубопровода; H_{cr} - статический напор, определяемой разностью геодезических отметок уровней воды в напорном бассейне и аванкамере (приемной камере) насосной станции, Q - подача насосов.

Согласно (1), напор насосной станции зависит от статического напора и гидравлических сопротивлений, складываемых из величин местных гидравлических сопротивлений и сопротивлений по длине трубопровода.

Необходимо отметить, что статический напор меняется в зависимости от эксплуатационных факторов, а гидравлические сопротивления в зависимости от конструк-



Рис 1. Насосная станция «Аму-Занг-2» в Сурхандарьинской области



Рис 2. Насосная станция «Бабатаг» в Сурхандарьинской области

ции трубопроводов и конструкции фасонных частей, что приводит к изменению напора насосной станции, а напор насосной станции определяет потребляемую электроэнергию (мощности) насосной станции. Путем построения характеристики группы насосов, подключенных в общий напорный трубопровод, а также построения на основе гидравлических расчетов характеристик трубопроводов нами были определены режимы работы некоторых крупных насосных станций Республики, результаты которых приведены в таблице 1.

Режим работы крупных насосных станций с параллельно работающими насосными агрегатами в общий напорный трубопровод

Анализ таблицы 1 показал, что на насосных станциях «Хамза - 1», «Наманган» с увеличением количества параллельно работающих насосных агрегатов потребляемая мощность, приходящая на один агрегат увеличивается на 0,72...6,53%, а на насосных станциях «Хамза - 2», «Аму - Занг - 2», наоборот, этот показатель уменьшается, величина которого составляет 0,32...1,67%.

На насосных станциях «Хамза - 1», «Наманган» соединение насосных агрегатов на напорный трубопровод произведено через коллектор, на котором с увеличением расхода воды, увеличиваются потери напора, что приводит к увеличению мощности, приходящейся на один на-

сосный агрегат. На насосных станциях «Хамза - 2», «Аму - Занг - 2», «Бабатаг» такие соединения произведены через индивидуальные соединительные трубопроводы и узлы соединения, состоящие из тройника. Потому на этих насосных станциях, за исключением насосной станции «Бабатаг», с увеличением количества параллельно работающих насосных агрегатов, потребляемая мощность, приходящая на один агрегат уменьшается. А на насосной станции «Бабатаг» при параллельной работе 3х агрегатов, мощность, приходящая на один агрегат увеличивается на 0,15%, что объясняется нарушением симметричности сливаемых потоков на узле соединения (тройнике), где длины соединительных трубопроводов разные, так как насосные агрегаты в здании насосной станции расположены в шахматном порядке, что из-за неравенства напоров на узле соединения, приводит к автоколебательному движению воды в трубопроводе и увеличивает потребляемую мощность.

Отсюда, соединение насосных агрегатов с напорным трубопроводом через соединительные трубопроводы и узлы соединения (тройники), уменьшает потребляемую мощность на 0,32...1,67%. Однако это приводит к возникновению автоколебательного движения воды в трубопроводе [2,3,5], величина которого в некоторых случаях, достигает до давления в трубопроводе при гидравлическом ударе, что приводит к разрыву трубопровода, увеличивает эксплуатационные расходы, потребление электроэнергии на собственные нужды. Так, за последние несколько лет напорный трубопровод насосной станции «Бабатаг» дважды терпел аварии, т.е. произошел разрыв второго трубопровода, причем сначала (21.05.2008 г.) между анкерными и промежуточными опорами №1, затем (1.06.2010 г.) между анкерными опорами №2 и №3, и разрыв происходил именно в том месте, где толщина трубопровода из-за износа (коррозии, абразивный износ) была наименьшей.

Для ликвидации автоколебательного движения воды в трубопроводе и уменьшения ее отрицательного воздействия, а также в целях обеспечения симметричности сливаемых потоков на узле соединения рекомендуется попарное включение в работу и выключение насосных агрегатов [4].

Таблица 1.

Режим работы крупных насосных станций с параллельно работающими насосными агрегатами в общий напорный трубопровод

| Название насосных станций | При работе 1 насосного агрегата | | | При работе 2х насосных агрегатов | | | | | При работе 3х насосных агрегатов | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|------------|---------------|----------------------------------|------------|---------------|--------------------------------|--|----------------------------------|------------|---------------|--------------------------------|--|
| | Подача Q, м ³ /с | Напор H, м | Мощность, кВт | Подача Q, м ³ /с | Напор H, м | Мощность, кВт | Мощность приходящаяся на 1 НА. | Разница мощностей от одиночной работы НА в % | Подача Q, м ³ /с | Напор H, м | Мощность, кВт | Мощность приходящаяся на 1 НА. | Разница мощностей от одиночной работы НА в % |
| Хамза - 1 | 9,0 | 45 | 5155 | 17,0 | 48 | 10385 | 5192,5 | +0,72% | 24,6 | 51 | 15968 | 5322,7 | +3,25 |
| Хамза - 2 | 17,5 | 49 | 10914 | 34,0 | 50 | 21636 | 10818 | -0,88% | 49,5 | 51,5 | 32445 | 10815 | -0,91 |
| Бабатаг | 4,9 | 71,5 | 4459 | 9,7 | 72 | 8889 | 4444,5 | -0,32% | 14 | 75 | 13364 | 4459,7 | +0,15 |
| Аму - Занг - 2 | 17,4 | 49 | 10851 | 33,0 | 51,5 | 21630 | 10815 | -0,32% | - | - | - | - | - |
| Наманган | 7,0 | 78 | 6946 | 13,8 | 80 | 14051 | 7025,5 | +1,10% | 20,2 | 81 | 20824 | 6941,3 | -0,11 |

Продолжение таблицы 1.

| Название насосных станций | При работе 4х насосных | | | | | При работе 5х насосных агрегатов | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|------------|---------------|------------------------------|--|----------------------------------|------------|---------------|------------------------------|--|
| | Подача Q, м ³ /с | Напор H, м | Мощность, кВт | Мощность приходящая на 1 НА. | Разница мощностей от одиночной работы НА в % | Подача Q, м ³ /с | Напор H, м | Мощность, кВт | Мощность приходящая на 1 НА. | Разница мощностей от одиночной работы НА в % |
| Хамза - 1 | 31,2 | 54,0 | 21443 | 5360,75 | +3,99 | - | - | - | - | - |
| Хамза - 2 | 63,5 | 53,5 | 43238 | 10809,5 | -0,97 | 76,5 | 55 | 53550 | 10710 | - 1,9 |
| Бабатаг | 17,9 | 77 | 17542 | 4385,5 | -1,67 | - | - | - | - | - |
| Аму - Занг - 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Наманган | 25 | 82 | 26091 | 6522,75 | +6,53 | - | - | - | - | - |

Также, к примеру, в мае 2009 г. на водопроводной насосной станции №2 I подъема Кадиринаского головного водозаборного сооружения четвертый насосный агрегат в отличие от других работал с завышенным напором на 3 м., так как затвор на напорном трубопроводе не был открыт полностью.

Рассмотренные выше факты относятся к конструктивным факторам, которые необходимо учитывать при проектировании и реконструкции насосных станций. Теперь рассмотрим эксплуатационные факторы, влияющие на величину статического напора, и тем самым на потребляемую мощность насосной станции.

Как известно, статический напор изменяется в зависимости от числа работающих насосных агрегатов, от гидрологического режима подводящего и отводящего каналов и наличия в подводящем канале плавающего мусора, взвешенных и донных наносов. Если расход поступающей воды будет меньше, то уровень воды в аванкамере (приемной камере) будет ниже чем НПУ, что естественно увеличивает статический напор, вместе с этим и потребляемую мощность. Если отводящий канал заилен или зарос растениями, то естественно из-за подпора уровень воды в напорном бассейне увеличивается, что увеличивает статический напор и потребляемую мощность.

Наличие плавающего мусора в воде, засоряет сороудерживающие решетки, создает на них перепад уровней и увеличивает статический напор, что требует постоянной и регулярной очистки сороудерживающих решеток, тем самым увеличивает потребляемую мощность и эксплуатационные расходы. Из-за скопления плавающего мусора у сороудерживающей решетки, установленной между вторым отстойником и аванкамерой на той же во-

допроводной насосной станции №2 перепад уровней в мае 2009 г., составлял 0,5...0,6 м., то есть насосная станция работала с завышенным статическим напором. Такие явления можно встретить и на оросительных насосных станциях, где объем плавающего мусора пока ещё остается значительным.

Так, плавающий мусор, состоящий из стеблей и мелких корневищ камыша толщиной до 50 мм и длиной до 1,5 м, в период обследования насосной станции «Хамза - 1» составлял 2...3 м³/сутки. В июне - июле месяцах этот показатель увеличился до 10...20 м³/сутки, при этом для полного удаления мусора должна быть обеспечена производительность решеткоочистной машины, что не всегда удается, и тем самым не выполняются правила технической эксплуатации насосной станции.

Считаем, что правильное и четкое выполнение правил технической эксплуатации - это залог обеспечения эксплуатационно - энергетического режима насосных станций, что устраняет эксплуатационные факторы.

Донные и взвешенные наносы уменьшают проектное сечение подводящих и отводящих каналов, что влияет на эффективность эксплуатации насосных агрегатов, увеличивая нагрузки на них.

Заключение. Установление эксплуатационно - энергетического режима насосных станций должно производиться с учетом выше указанных факторов, что показывает сложность поставленного вопроса. Потому изучение факторов, влияющих на эксплуатационно - энергетический режим работы насосных станций является актуальным, позволяет правильно оценить режим работы насосных станций и потребляемую ими мощность, а также имеет научный и практический интерес.

Литературы:

1. Лезнов Б.С. Экономия электроэнергии в насосных установках. М: Энергоатомиздат, 1991.-144 с.
2. Бакиев М.Р., Турсунов Т.Н., Икрамов Н.М. О неблагоприятных гидравлических процессах, происходящих на крупных насосных станциях// Ракурсы инноваций. Сб. научн. и методич. трудов. СПб, СПб, ГПУ, 2006.- С. 40-44.
3. М.Бакиев, Н.Кавешников, Т.Турсунов. Гидротехника иншоотларидан фойдаланиш. Дарслик. - Тошкент, ТИМИ, 2008.- 453 б.
4. Хохлов А.В., Хохлов В.А. Возможности снижения потребления электроэнергии на насосных станциях// Ж.: Гидротехническое строительство. Москва 2002, №9, - С.28-30.
5. Турсунов Т.Н., Икрамов Н.М. и др. Отчет НИР по хозяйственной теме 18/2010 - Оценка эксплуатационно - энергетических режимов крупных насосных станций. - Т: ТИИМ, 2010. рег. № 3.7.

ЭЛЕКТР ТАРМОҚЛАРИДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ИСРОФЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Рахматов А.Д. - т.ф.н., доцент,
Тошкент ирригация ва мелиорация институти

Аннотация

Мақолада электр тармоқларида электр энергия исрофларини аниқлаш масалаларини турли усуллари кўриб чиқилган. Электр энергия исрофларини аниқлашнинг аналитик-хисобий усули ёрдамида насос станциялари тармоқларида электр энергия исрофлари кўрсаткичлари таҳлил қилинган. Изланишлар натижасида электр энергия исрофларининг таркибий элементлари ва уларнинг катталикларини аниқлаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган. Тармоқнинг конструкцияси ва юкланиш режимларини ҳисобга олиш коэффициентлари аниқланган.

Abstract

In this article some methods of power loss in delivery process to consumer are reviewed. Power loss values in power lines of pump stations are calculated. As a result of research the structure and amount of power loss are defined at the example of one pump station power lines. Appropriate recommendations on quotients' calculation are developed depending on constructions and loading modes of power motors.

Аннотация

В статье рассмотрены некоторые способы определения потерь электрической энергии при передаче её до потребителя. Определены значения потерь электрической энергии в линиях электропередач насосных станций аналитически-расчетным способом. По результатам исследований определены структура и их количественные значения на примере линий электропередач одной насосной станции. Разработаны соответствующие рекомендации по определению коэффициентов в зависимости от конструкции и режимов загрузки электродвигателей.

Республикаимиздаги электр тармоқларда электр энергия исрофларини камайтириш долзарб масала бўлиб қолмоқда. Бу муаммони ҳал қилиш учун электр энергия сарфини ҳисобга олиш ва меъёрлаш, ҳақиқий исрофларни аналитик усулларда аниқлаш, реактив қувватни компенсация қилиш, тармоқларда салт ишлаш режимларини камайтириш масалалари ечилади. Қишлоқ ва сув хўжалиги объектлари, жумладан насос станциялари истеъмолчилари асосан 110, 35, 10 (6), 0.4 кВ кучланишли тармоқлардан таъминланади. Бундай тармоқлар турли узунликда ва турли кесим юзали симларда бажарилган бўлиб, турли юклама миқдорида ишлаб туради.

Электр энергиясини маълум масофага узатишда унинг бир қисми охиригача етиб бормади, исроф бўлади. Бу исрофлар объектив характерда бўлиб, биз уни фақат камайтириш чораларини кўришимиз мумкин. Чораларни ишлаб чиқишда электр энергия исрофларининг турларини ва уларга таъсир этувчи омилларни аниқлаб олишимиз керак бўлади. Электр тармоқларда электр энергия исрофларини аниқлаш ва унинг меъёрларини ўрнатиш учун уч хил усул қўлланилади [1].

Биринчиси усулда объектда кўп йиллик статистик маълумотлар тўпланиб, таҳлил қилиниб исрофларнинг ўртача қийматлари аниқланади. Бунда етарли аниқлик бўлиши учун узоқ муддат кузатувлар олиб бориш керак бўлади.

Иккинчи усулда объектнинг алоҳида участкаси олиниб унда меъерий кузатувлар олиб борилади, яъни натижалар тажриба усулида олинади. Бу ҳолда кўшимча тажрибалар ўтказиш учун кўшимча сарф ҳаражатлар зарур бўлади. Тажрибаларда барча воситалар ва назорат-ўлчов асбоблари тармоқ стандартлари талабларига жавоб бериши керак.

Учинчи усулда объектнинг паспорт техник кўрсаткичлари бўйича электр энергия исрофларини аниқлаш мумкин. Бунда электр узатиш тармоқ ўтказгич симларининг материали, кўндаланг кесим юзаси, узунлиги, юкла-

маси, юкларнинг фазалароро тақсимланиши, фаза симларининг орасидаги масофа, истеъмолчилар орасидаги масофа, таъминловчи трансформаторнинг паспорт кўрсаткичлари, фазадаги ток ва кучланиш, электр тармоқнинг сутка ва йил мобайнидаги юкланиш режимлари, атроф муҳит шароити ва бошқа омилларни ҳисобга олган ҳолда электр энергия исрофлари аниқланади. Бунда реал натижалар олиш имконияти бўлади. Қуйидаги ишда электр энергия исрофларини аналитик усулдан фойдаланиб аниқлаш методикаси келтирилган.

ИЗЛАНИШЛАР МЕТОДИКАСИ

Электр энергияси электростанцияларда ишлаб чиқарилади ва истеъмолчида у бошқа тур энергияга айлантириб фойдаланилади. Истеъмолчиларга етиб келган ва электростанцияда ишлаб чиқарилган электр энергияларнинг фарқи ҳақиқий исрофлар бўлади:

$$\Delta W_x = W_z - W_{ист} \quad (1)$$

бу ерда: W_x -D суткада тармоққа юборилган электр энергия миқдори, кВт·с.

W_z – электростанцияда ишлаб чиқарилган электр энергия миқдори, кВт·с.

$W_{ист}$ – истеъмолчиларга етиб келган электр энергия миқдори, кВт·с.

Электр энергиясини узатишда техник воситалар ва ўтказгич симлардаги исрофлар техник исрофлар дейилади. Ҳақиқий исрофлар билан техник исрофлар орасидаги фарқ электр энергиясини ҳисобга олиш хатоликлари бўлади:

$$\Delta W_{x.o} = \Delta W_x - \Delta W_m \quad (2)$$

ΔW_o - электр энергиясини ҳисобга олиш хатоликлари миқдори, кВт·с.

ΔW_x – ҳақиқий исрофлар миқдори, кВт·с.

ΔW_m – техник исрофлар миқдори, кВт·с.

Техник исрофлар электр узатиш симларидаги исрофлар, трансформаторлардаги исрофлар ва ёрдамчи қурилмалардаги исрофлардан иборат бўлади:

$$\Delta W_m = \Delta W_{зм} + \Delta W_{мп} + \Delta W_{\varepsilon} \quad (3)$$

бу ерда: ΔW_m – техник исрофлар миқдори, кВт·с.

$\Delta W_{зм}$ – элетр узатиш симларидаги исрофлар миқдори, кВт·с.

$\Delta W_{мп}$ – трансформаторлардаги исрофлар миқдори, кВт·с.

ΔW_{ε} – ёрдамчи қурилмалардаги исрофлар миқдори, кВт·с.

Бундан ташқари технологик исрофлар терминини ҳам кўрсатишимиз мумкин. Ҳу техник исрофларни ва элетр энергиясини тақсимловчи подстанцияларнинг хусусий истеъмолини ва ўлчов асбоблар хатоликларини ўз ичига олади:

$$\Delta W_{технол} = \Delta W_m + \Delta W_{ис} + \Delta W_{\varepsilon} \quad (4)$$

бу ерда: $\Delta W_{технол}$ – технологик исрофлар миқдори, кВт·с.

ΔW_m – техник исрофлар миқдори, кВт·с.

$\Delta W_{ис}$ – подстанцияларнинг хусусий истеъмоли билан боғлиқ бўлган исрофлар миқдори, кВт·с.

ΔW_{ε} – ўлчов асбоблар хатоликлари исрофлари миқдори, кВт·с.

Яна тижорат исрофлари ҳам бўлиши мумкин, истеъмолчига етказиб берилган элетр энергия билан ҳақи тўланган энергия орасидаги фарқи бўлади [2]. Бунга элетр энергияни ҳисобга олмай истеъмол қилинган ёки пули туланмай қолган элетр энергиялар (талон тароҳ қилинган) киритилади. Демак жами элетр энергия исрофлари техник исрофлардан, подстанцияларнинг хусусий истеъмоли энергиясидан, элетр энергия счётчиклари хатоликларидан ва тижорат исрофларидан иборат бўлади.

Элетр тармоқларда энергия исрофларини аниқлашда уларнинг турлари, характери ва исрофлар миқдорига таъсир этувчи турли омилларни ҳисобга олиш зарур. Элетр энергиясини истеъмолчига узатишда унинг бир қисми йўлда йўқолади. Бу исрофлар объектив характерда бўлиб, биз уларни камайтириш чораларини кўрамиз. Элетр энергиясини камайтириш тадбирларини ишлаб чиқишда исрофлар турлари ва уларга таъсир этувчи омилларни аниқлаб олишимиз керак бўлади. Бундай омилларга қуйидагилар киритилиши мумкин: тармоқ бўйлаб юклама миқдорининг тақсимланиши ($\kappa_{ю,м}$ коэффициент билан ҳисобга олинади); тармоқнинг ўртача узунлигига нисбатан фарқланиши (κ_f -коэффициент орқали ҳисобга олинади); бош участкаларда ток зичлигининг турлича бўлиши (κ_j -коэффициенти орқали ҳисобга олинади); фазалардаги юкламаларнинг турличалиги ($\kappa_{ис}$ -коэффициенти орқали ҳисобга олинади); тармоқнинг магистрал тармоғининг узунлиги L_m билан бир, икки, уч фазали тармоқлар симларининг узунлиги ($L1, L2-3, L1-3$) нисбатлари, уни κ_L - коэффициент орқали ҳисобга олинади. Бу ерда магистрал тармоқ узунлиги деб истеъмолчи трансформатор шинасидан охириги истеъмолчигача бўлган масофа қабул қилинади. Ҳисобларда асосий катталик сифатида тармоқнинг эквивалент қаршилиги олинади. Фазаларида бир хил юклама бўлган элетр тармоқдаги юклама исрофларини аниқлаш учун қуйидаги ифодадан фойдаланамиз [3]:

$$\Delta W = \frac{W^2 (1 + tg^2 \varphi) k_{\phi}}{24DU^2} R_{экс} \quad (5)$$

бу ерда: $W-D$ суткада тармоққа юборилган элетр

энергия миқдори, кВт·с.

$tg\varphi$ – реактив қувват коэффиценти

k_{ϕ} – юклама графигининг шакл коэффиценти

U – тармоқ қучланиши, кВ;

R – тармоқнинг эквивалент қаршилиги, Ом.

Тармоқнинг эквивалент қаршилиги унинг конфигурациясига ва тармоқ бўйлаб юкламанинг тақсимланишига боғлиқ бўлади. Агар тармоқ бир ҳил кўндаланг кесим юзали ва юклама тармоқ охирида битта бўлса:

$R_{экс} = r_0 l$ бўлади,

бу ерда r_0 – ўтказгич симнинг солиштира қаршилиги, Ом/км,

l – тармоқ фазалари узунлиги, км.

Юкламаси тармоқ узунлиги бўйлаб бир текис тарқалган бўлса, унинг эквивалент қаршилиги қуйидагича бўлади [1]:

$$R_{экс} = \frac{r_0}{R^2} \int_0^L P^2(l) dl \quad (6)$$

бу ерда: P_{ϕ} – бош участка юкламаси,

$P(l)$ – ТП дан l масофада жойлашган элементар участкалардаги юкламалар,

$P(l) = P_{\phi} \frac{L-l}{L}$ миқдорини эквивалент қаршилик ифодасига қўйиб қуйидагича эга бўламиз:

$$R_{экс} = \frac{1}{3} r_0 L \quad (7)$$

бу ерда: r_0 – бирлик узунликли ўтказгич симнинг эквивалент қаршилиги, Ом.

L – тармоқ узунлиги, км.

Охириги ифодадан келиб чиқиб, юкламаси узунлиги бўйлаб бир текис тарқалган тармоқда эквивалент қаршилик миқдори уч марта камайишини кўрамиз, демак мос равишда тармоқнинг шахобчаланганлигини ҳисобга олувчи коэффициент $\kappa_L = 0.33$ бўлади.

Агар тармоқ ўтказгич симларининг кесим юзаси тармоқ охирига томон юклама камайишига мос равишда камайиб борса, симнинг солиштира қаршилиги r_0 бўлганида, (6) ифодадаги интеграл остига $r(l) = r_0 \frac{L-l}{L}$ ифода қўйиб ҳисобланади. Интегрални ҳисоблаб, эквивалент қаршиликни $R_{экс} = r_0 L/2$ кўринишда оламиз. Бундан кўриниб турибдики, тармоқ бўйлаб юклама бир текис тақсимланган бўлса ва ўтказгич симларнинг кесим юзаси юкламага мос равишда камайиб борса, тармоқнинг эквивалент қаршилиги тармоқ охирида битта истеъмолчи бўлганлигидан фарқ қилиб, икки марта камроқ бўлади, яъни коэффицент $\kappa_{\phi} = 0.5$ бўлади. Идеал холатда, п та бир хил юкламали истеъмолчилар L узунликли тармоқ бўйлаб бир текис жойлашган бўлса, бундай тармоқнинг эквивалент қаршилиги:

$$R_{экс} = \frac{1}{3} r_0 L \frac{(n+1)(2n+1)}{6n^2} \quad (8)$$

кўринишда аниқланади. Агар элетр истеъмолчилар сони бирга тенг бўлса, эквивалент қаршилик $R_{экс} = r_0 L$ бўлади. Истеъмолчилар миқдори ортиб борса, эквивалент қаршилик миқдори $R_{экс} = r_0 L/3$ га интилади. Амалда магистрал тармоқлар каттароқ кесим юзали симларда бажарилади, истеъмолчиларга тақсимланиш симлари эса кичикроқ кесим юзали қилиб танланади. 100 дан ортиқ тармоқланишга эга бўлган Сирдарё тумани элетр тармоқларида элетр энергия исрофларини

хисоблашларда тармоқ ўтказгич симлар кесим юзаларининг нотекистиклик коэффициенти изланишларимиз натижасида $\kappa_f = 0.37 \pm 0.04$ бўлиши кузатилди.

Насос станцияларини таъминловчи тармоқларни юкламаси тенг тақсимланган тармоқ деб қабул қилиш мумкин (электродвигателларни бир хил юкламали, улар орасидаги масофалар ҳам бир ҳилдеб қабул қиламиз). Ишлаб чиқариш корхоналари насос станциялари, қишлоқ хўжалик маҳсулотларни қайта ишлаш пунктлари, кичик корхоналар, аҳоли турар жойлари алоҳида трансформатор пунктлари орқали таъминланиб туради. Уларга алоҳида линиялар тортилади ва $\kappa_d = 1$ бўлади. Ёрдамчи объектларидаги истеъмолчиларнинг умумий юкламадаги хиссаси d_e бўлган тармоқларда κ_f коэффициентни аниқлаш учун алоҳида ифода изланишларимиз натижасида: $\kappa_f = (1 - 0.63) \cdot d_e$ бўлди.

Юкломани тармоқ бўйлаб ва фазалараро тақсимланишини ҳисобга олувчи κ_1 ва бир неча тармоқлар узунлигининг турличалигини ва тармоқда юкломанинг нотекистик тақсимланганлигини ҳисобга олувчи κ_2 коэффициентлар киритамиз: $\kappa_1 = \kappa_p \cdot \kappa_{nc}$; $\kappa_2 = \kappa_1 \cdot \kappa_{nc}$.

Бу ерда κ_1 коэффициент битта линияни ҳисоблашга қўлланилади, κ_2 коэффициент эса бир неча линиянинг умумий исрофларини ҳисоблашда қўлланилади, яъни битта линияни ҳисоблашда $\kappa_2 = 1$ бўлади. Тармоқ бўйлаб ва фазалараро юкломанинг тақсимланишини ва бир неча тармоқлар узунлигининг турличалигини ва тармоқда юкломанинг нотекистик тақсимланганлигини ҳисобга олувчи κ_1 ва κ_2 коэффициентларни ҳисобга олиш учун линиядаги электр энергия исрофлари ифодасига уларни киритамиз ва қуйидагига эга бўламиз:

$$\Delta W = 7.42 \kappa_1 \kappa_2 \frac{W_{ypm}^2 (1 + tg^2 \varphi) K_{\varphi} \cdot L}{D \cdot F} \quad (10)$$

бу ерда:

$$W_{ypm} = \frac{W_{\Sigma}}{N} \cdot 10 \quad (6) \text{ кВ кучланишли трансформатор}$$

шиналарига уланган 0,4 кВ ли линия юкломасининг ўртача миқдори;

L - тармоқлар узунлиги, км;

F – тармоқда симларнинг кўндаланг кесим юзаси мм².

Электр тармоқларда электр энергия исрофларини ҳисоблашда уларнинг узунлиги муҳим омил бўлади. Бу омилнинг таъсирини ўрганиш учун иккита F_1 ва F_2 кўндаланг кесим юзали ва l_1 ва l_2 узунликли тармоқда исрофлар миқдорини аниқлаймиз. Тармоқларда ток зичлиги бир хил бўлганида ундаги электр энергия исрофи миқдори қуйидагича бўлади:

$$\Delta W = a\varphi (F_1^{-2} l_1 + F_2^{-2} l_2) \quad (11)$$

бу ерда: аф-пропорционаллик коэффициенти.

Тармоқларнинг ўртача узунлиги: $l_{yp} = (l_1 + l_2) / 2$ бўлса, тармоқдаги электр энергия исрофлари миқдори қуйидагича бўлади:

$$W_{ypm} = a\varphi (F_1^{-2} + F_2^{-2}) l_{yp} \quad (12)$$

Тармоқлардаги ҳақиқий исрофларнинг электр энергияга нисбати қуйидагича бўлади:

$$\kappa_e = \frac{F_1^{-2} l_1 + F_2^{-2} l_2}{(F_1 + F_2) l_{yp}} \quad (13)$$

Линия узунликларининг ўртача узунлигидан оғишларини κ_e коэффициент билан ҳисобга олиб, қуйидагига эга бўламиз:

$$\kappa_e = \frac{F_1^2 (1 - ye) + F_2^2 (1 - ye)}{F_1 + F_2} \quad (14)$$

Амалда барча тармоқлар фазаларида истеъмолчига кетаётган тоқларни ўлчаш қийин бўлади. Шунинг учун κ_{nc} коэффициентининг ўртача қиймати олинади.

Агар фаза токи ўртача қийматидан $0.3 \div 0.5$ га оғса ва фазалар қаршилигининг оғиши 1-1.5 бўлса, κ_{nc} коэффициент миқдори 1.15.....1.55 атрофида бўлиши аниқланди. Носимметрия коэффициенти бу қийматларини юкломани тармоқ бўйлаб тақсимланган бир фазали истеъмолчиларга қўллаш мумкин. Бир жойга жамланган истеъмолчилар кўпроқ уч фазали бўлиб, уларда носимметриялик коэффициенти $\kappa_{nc} \approx 1.05 \pm 0.05$ атрофида бўлиши кузатилди. Умумий ҳолда ёрдамчи объектларидаги истеъмолчиларнинг умумий юкламадаги хиссасини ҳисобга олсак носимметриялик коэффициенти:

$$\kappa_{nc} = 1, 05 + 0, 3 d_e \text{ кўринишда бўлади.}$$

Агар тармоқда юклама симметрик бўлса, нол симда ток бўлмайди ва фазалардаги тоқлар бир хил бўлади: $I_A = I_B = I_C$. Икки фазали шахобчаларда ток фаза токига тенг бўлади. Нол симдан ҳам фаза токи оқади. Исрофлар уч фазали тармоқдагидай қолади. Бир фазали тармоқланишда эса фаза ва нол симдан фаза токи оқади ва исрофлар коэффициенти 0,67 ни ташкил қилади. Икки фазали шахобчага мос ток 2/3 ни ташкил қилиб, исрофларнинг симметрик режимдаги қийматининг 4/9 қисмини ташкил қилади ва келтириш коэффициенти $\kappa = 0,44$ бўлади. Бу ҳисоблар асосан алюминий симли тармоқлар учун тўғри бўлади. Пўлат симли тармоқларда қаршилиқ 4 марта ортади. Мис симлар бўлса, алюминий симли тармоқ қаршилигининг 0.6 қисмини ташкил қилади.

Сирдарё вилояти К-2-2 насос станциясида 13 та ҳар бири 250 кВт қувватли асинхрон двигател билан жиҳозланган насос агрегатлари ўрнатилган. Улар Ховос тумани худудида 18 км масофада, яъни бир биридан 1,5 км масофада ўрнатилган. Электр узатиш тармоғи 25 мм² кесим юзали алюминий симларда бажарилган. Ҳар бир насос агрегати кучланиши 6 кВ ва қуввати 400 кВА бўлган таъминловчи трансформатордан таъминланади. 25 мм² кесим юзали АС маркали алюминий симнинг солиштира қаршилиги 1,146 Ом/км. Истеъмолчилар фақат электродвигателлар бўлганлигидан фазаларда юкломани симметрик деб қабул қиламиз. Насослар йилига 2200 соат ишлаб туради. Бунда энг олисда жойлашган электр двигател тармоғида кучланиш 3,9 % га пасайди ва электр энергия исрофлари 5,4 % ни ташкил қилди. Бу меъёр доирасида ва талабларга жавоб беради [4].

Хулосалар:

1. Электр энергия исрофларини аниқлашда унга таъсир этувчи барча омилларни ҳисобга олиш мураккаб бўлиб, олинган натижаларнинг аниқлиқ даражасини таъминлай олмайди. Реал тармоқдаги электр энергия исрофларини аниқлаш тармоқ системаси ва конструкцияси хусусиятлари ва юкломаларнинг тармоқ бўйлаб тақсимланиш характерини ҳисобга олган: тармоқ бўйлаб юклама миқдорининг тақсимланиш коэффициенти - $\kappa_{ю.т}$ тармоқнинг ўртача узунлигига нисбатан фарқланиши - κ_1 , бош участкаларда ток зичлигининг турлича бўлиши - κ_2 , фазалардаги юкломаларнинг турличалиги (ток носимметрияси) -

$\kappa_{нс}$, тармоқнинг магистрал тармоқ узунлиги билан бир, икки, уч фазали тармоқлар симларининг узунлиги нисбатлари - κ_m коэффициентларни киритиш билан амалга оширилиши ҳисоблар натижаларини аниқлигини оширади.

2. Электр энергия исрофлари миқдори асосан тармоққа уланган истеъмолчилар юкламаси миқдори

ва тармоқ қаршилиги билан аниқланади, лекин реал исрофларни ҳисоблаш учун юкламаларни тармоқ бўйлаб тақсимланишини, тармоқ участкаларидаги фазалар носимметриясини, тармоқдаги фазалар сонини, тармоқ симларининг қаршилигини (узунлиги ва қўндаланг кесим юзаси, материали) ҳисобга олиш муҳим ўрин тутди.

Адабиётлар:

1. Железко Ю.С. Определение интегральных характеристик графиков нагрузки для расчета потерь электроэнергии в электрических сетях. // Журнал. Электростанции, -Москва, 2001. №10, с. 29.
2. Железко Ю.С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях. -Москва. ЭНАС. 2002. 86 с.
3. Арутюнян А. А. Основы энергосбережения. - М. : Энергосервис, 2007. - 287 с.
4. Карташев И.И. и др. Управление качеством электр энергии. -Москва. Изд. МЭИ. 2006. - 156 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ УСТАНОВОК

**Бердышев А.С. - к.т.н., доцент,
Ташкентский институт ирригации и мелиорации**

Аннотация

Мақолада фотоэлектрик модуллар ёрдамида автоном электр таъминоти билан узоқ аҳоли яшаш пунктлари учун арзон ултробинафша технология усулида ичимлик сувни ва оқова сувлар тизимида таёарлашда зарарсизлантириш технологияларини куллашнинг масалалари тавсифланади.

Abstract

The article describes the use of ultraviolet disinfection method for systems of potable water and wastewater treatment as well as the development of low-cost technology of ultraviolet disinfection of water to remote communities using an autonomous power supply from the photovoltaic modules.

Аннотация

В статье дано описание применения ультрафиолетового метода для обеззараживания в системах подготовки питьевой воды и очистки сточных вод а также разработки недорогой технологии ультрафиолетового обеззараживания воды для удаленных населенных пунктов с использованием автономного энергоснабжения от фотоэлектрических модулей.

В республике решение вопросов водоснабжения отдельных районов населения в сельской местности ведется путем бурения скважин. Действительно, такое решение представляется выгодным как по удобству эксплуатации, так и с точки зрения минимизации расходов на водообеспечение объектов.

Несмотря на несомненные успехи профилактической и лечебной медицины в республике, эпидемиологическая роль водного фактора остается актуальной. Развитие гигиенической науки и обострение проблемы загрязнения окружающей среды приводят к тому, что как в мировой практике, так и в Узбекистане постоянной является тенденция, направленная на ужесточение гигиенических требований к качеству воды, используемой для хозяйственно-питьевых нужд. Решение задачи повышения качества обеззараживания воды, требующее увеличения доз хлора, вступает в противоречие с необходимостью ограничения содержания хлорорганических соединений.

В настоящее время наметилась тенденция по сокращению объемов применения хлора и хлорсодержащих реагентов в водопроводно-канализационных хозяйствах в результате негативного их воздействия на живые организмы и биоценоз водоемов. Такие же проблемы существуют при хлорировании очищенных сточных вод в связи с высокой токсичностью остаточного хлора, хлорорганических соединений и хлораминов для всего биоценоза водоемов-приемников сточных вод. Это получило отражение в массовом создании зарубежом станций дехлорирования обеззараженных сточных вод и сокращения использования хлора в хозяйственно-питьевом водоснабжении на основе применения других технологий обеззараживания.

Таким образом, метод обеззараживания, распространенный в Узбекистане – метод хлорирования или хлорсодержащими реагентами, не в состоянии обеспечить всю совокупность современных гигиенических и экологических требований. Для выполнения современных нормативных требований необходима разработка новых методов и оборудования по обеззараживанию воды, обеспечивающих высокоэффективное удаление микроорганизмов, отсутствие опасных побочных продуктов и

имеющих удовлетворительные технико-эксплуатационные и экономические показатели.

Для решения этих вопросов были проведены научно-исследовательские работы по гранту прикладных исследований ГНТП № КХА-3-031 «Разработка устройства для обеззараживания воды, энергоснабжаемого от возобновляемых источников энергии»

Однако, довольно часто вода, получаемая из скважин, не соответствует нормативным требованиям [2]. Качество добываемой из скважины воды определяется глубиной залегания водоносного горизонта, окружающими его породами, способностью окружающих пород задерживать загрязнения с поверхности. За редким исключением, артезианская вода характеризуется высокой жесткостью и содержанием железа. Концентрации этих примесей достигают нескольких мг/л, а иногда и десятков мг/л или более. Если вода очень загрязненная и когда жесткость воды и содержание в ней железа не превышают 10 мг/л, целесообразно оборудовать скважину системой водоподготовки.

Система очистки воды из скважины состоит из нескольких ступеней:

- фильтра грубой очистки для задержки крупных включений, взвешенных веществ, песка;
- блока обезжелезивания;
- блока умягчения и системы обеззараживания.

При этом механизмы микробиологического загрязнения артезианской воды принципиально отличаются от механизмов загрязнения железом и солями, при экономии на системе обеззараживания, потребитель рискует попасть в опасную ситуацию.

Наиболее перспективным в этих условиях является обеззараживание воды ультрафиолетовым (УФ) излучением. Применение УФ-метода для обеззараживания в системах подготовки питьевой воды и очистки сточных вод оптимально решает возникшие проблемы. За рубежом обеззараживание ультрафиолетовым излучением является одной из технологий, получивших широкое промышленное внедрение, позволяющих обеспечить необходимый эффект без образования побочных веществ, обладающих негативным воздействием на живые организмы. В мире эксплуатируется более 3000 станций

Пути проникновения микроорганизмов в воду, получаемую из артезианских скважин.

| Проникновения микроорганизмов в воду | Происходит следующим образом: |
|---|--|
| Заражение воды непосредственно на комплексе водоочистки | Когда в воде высокое содержание железа, то для его удаления необходимо перевести его из двухвалентной формы (FeII) в трехвалентную (FeIII), которая затем осаждается на загрузке фильтра, или, говоря проще, окислить имеющееся в воде железо. Но для окисления необходим кислород, и поэтому в схеме водоподготовки организуют зону аэрации, либо устраивая разрыв струи, либо вводя в технологическую цепочку аэратор. Вот с заборным воздухом и попадают в артезианскую воду микроорганизмы; |
| Микробиологические загрязнения. | Могут обнаруживаться в артезианской воде даже когда нет разрыва струи и вирусам вроде как нет возможности проникнуть в воду. Попадают они туда вместе с инфильтрационным пополнением водоносного горизонта, т. е. медленно проходя сквозь породу. Такой способ загрязнения наиболее характерен для неглубоких скважин и скважин, пробуренных вблизи поверхностных водоемов. Осадочные породы хорошо удерживают бактерии, но вирусы, обладая много меньшими размерами, легко проникают на значительную глубину и могут приводить к вирусному заражению водоносного горизонта. А так как обычно вирусы обладают высокой способностью к длительному сохранению своих вирулентных свойств, то их проникновение в скважную воду представляет эпидемиологическую угрозу. |

УФ-обеззараживания воды различного назначения и производительности, в том числе крупные, производительностью более 1 млн м³/сут.

Принцип УФ-обеззараживания заключается в прямом воздействии излучения на нуклеиновые кислоты, входящие в состав ДНК и РНК всех живых организмов. Уже в первых работах по исследованию воздействия УФ-излучения на микроорганизмы был обнаружен оптимум длин волн для уничтожения бактерий, находящийся в области 250 - 266 нанометр. Действие ультрафиолета на разные типы микроорганизмов имеет одинаковую природу. Входящие в состав ДНК пиридиновые основания - тимин и цитозин, отличающиеся высокой фотохимической активностью в области 250 - 280 нм, образуют под воздействием облучения сшивки (димеры). Этот фотопродукт обнаружен при использовании коротковолнового УФ-излучения в биологических дозах у самых различных объектов. Многочисленные факты свидетельствуют об определяющей роли димеров в летальном, мутагенном и других эффектах УФ-излучения, при этом внешняя структура микроорганизма оказывает минимальное влияние на эффективность УФ-излучения. Ультрафиолетовое облучение является летальным для большинства микроорганизмов, в том числе и для устойчивых к окислительным методам вирусов [3.]

Основной характеристикой процесса УФ-обеззараживания, определяющей степень снижения количества микроорганизмов данного типа в процессе облучения, является произведение интенсивности излучения - I [мВт/см²] и времени облучения - t [с]. Произведение I × t называется дозой облучения - D [мДж/см²], которое определяет количество энергии ультрафиолетового излучения, сообщаемое микроорганизмам.

Для определения фактической дозы облучения УФ-систем в Европе и Америке используется метод биодозирования. Суть метода заключается в определении дозы облучения по достигаемой степени инактивации микроорганизмов, в процессе тестирования проверяется соответствие заявленных технических параметров оборудования при минимальном, среднем и максимальном расходе воды, в условиях снижения мощности УФ-ламп и снижения коэффициента пропуска воды в рамках границ, указанных производителем.

Таким образом, критерием надежности УФ-обеззараживания является доза облучения, обеспечиваемая во всем объеме обрабатываемой воды. В условиях идеальной модели доза облучения зависит от УФ-интенсивности, расхода и пропуска воды на длине 254 нм. Однако на практике распределение дозы облучения в зоне обеззараживания неоднородно. Расстояние между УФ-лампами, геометрия зоны облучения оказывают значительное влияние на дозу облучения, т. е. на эффективность обеззараживания. УФ-установки, имеющие одинаковое количество УФ-ламп и равнозначную мощность, могут обеспечивать разную дозу облучения за счет конструктивных отличий.

УФ-облучение обладает высокой эффективностью по отношению к патогенным микроорганизмам. Исследования, проведенные на объектах [1] водоснабжения и канализации, показали, что для инактивации большинства бактерий на 1 - 4 порядка достаточной является доза 10 - 16 мДж/см². Лабораторные исследования [1] показали, что доза облучения 16 мДж/см² обеспечивает снижение содержания вирусов (коли-фаги и энтеровирусы) на 1,8 - 2,9 порядка. Достижение более значительной степени обеззараживания по вирусам обеспечивается дозой 40 мДж/см² (более 4 порядков). В отношении наиболее устойчивых к обеззараживанию цист лямблий и оцист криптоспоридий требуемая доза УФ-облучения зависит от исходной концентрации этих микроорганизмов: при концентрации до 10000 экз/мл доза 16 мДж/см² обеспечивает инактивацию на 2 - 4 порядка, доза 40 мДж/см² - обеспечивает отсутствие жизнеспособных цист (рис. 1).

Контактор УФ-лампы (который создает интервал между лампами) может оставить мертвые области, где происходит неадекватная дезинфекция. Ключевое соображение к улучшающемуся обеззараживанию должно минимизировать количество пассивных мест. Некоторая турбулентность должна быть создана, чтобы обеспечить радиальное смешивание потока. Как упомянуто было ранее, ультрафиолетовые системы типично обеспечивают времени контакта порядка нескольких секунд. Поэтому, чрезвычайно важно чтобы предел конфигурации системы был короче.

Поскольку УФ-излучение поглощается рядом растворенных в воде веществ, доза, сообщаемая обрабатыва-

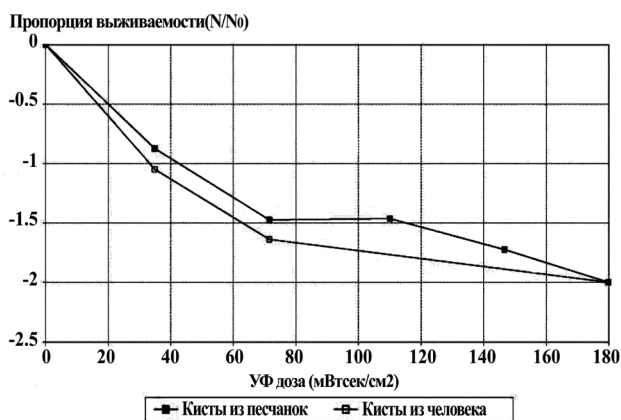


Рис. 1. Ультрафиолетовые дозы, необходимые для инактивации кисты *Giardia lamblia* полученный из двух различных источников

емой воде, зависит от коэффициента пропускания воды УФ-излучения на длине волны 254 нм.

Анализ данных, полученных при обследовании реальных объектов [1] показал принципиальную возможность обеззараживания УФ-облучением воды с различными физико-химическими показателями. Кроме того, накопленные данные позволяют делать прогноз коэффициента пропускания воды на основании данных физико-химического качества.

Измерение коэффициента пропускания и проведение модельного облучения позволяют подобрать оптимальное оборудование, отвечающее конкретным условиям. При этом, при применении УФ-обеззараживания отсутствует необходимость в ограничении верхнего предела дозы облучения, ее всегда можно выбрать достаточной для конкретных условий. Обеспечение в промышленных условиях доз УФ-облучения 40 и 80 мДж/см² является вполне реальным с технической и экономической точек зрения.

Элементы конструкции УФ-установок, обязательные для обеспечения их нормальной эксплуатации, регламентированы использованием систем контроля дозы УФ-излучения как средства контроля за эффективностью процесса обеззараживания.

Высокие технико-эксплуатационные показатели выпускаемого УФ-оборудования и современный уровень развития УФ-технологии в целом создали условия для масштабного применения ультрафиолета в различных областях коммунального хозяйства и проблем больших городов и крупных промышленных предприятий.

УФ-оборудование должно соответствовать следующим требованиям к промышленному оборудованию для водного хозяйства и нормативным документам, регламентирующим его применение:

- должна быть рассчитана предварительная доза облучения, которая будет гарантировать достижение нормативных санитарно-бактериологических показателей качества обрабатываемой воды;

- могут использоваться бактерицидные ртутные лампы низкого давления, которые специально разработаны для установок обеззараживания воды. Их отличает высокий к.п.д. излучения в бактерицидном диапазоне - 30% - 35% (что в 5 - 6 раз выше, чем у ламп предыдущих поколений), большой срок службы (10000 - 12000 часов), низкая рабочая температура поверхности ламп (30°C - 40°C);

- конструкция камеры обеззараживания должна обеспечить малые потери напора, при этом эти установки могут применяться как в напорных, так и в самотечных схемах.

Промышленностью разрабатываются различные конструктивные модификации оборудования, которые позволяют включить этап УФ-обеззараживания практически в любую схему очистных сооружений.

В установках должны использоваться высококачественные конструкционные материалы: корпус камеры обеззараживания из нержавеющей стали, защитные чехлы - из стойкого кварцевого стекла, двойные уплотнения из долговечной резины. В установках должен применяться удобный и экономичный способ регламентной очистки: химическая промывка слабыми растворами пищевых кислот, для этого установки комплектуются специальным блоком промывки. На пульте управления должна быть вынесена индикация о режиме работы установки, загрязнения кварцевых чехлов, счетчик времени наработки ламп и сигнализации об аварийных ситуациях. Особое внимание при разработке установок уделяется простоте и удобству обслуживания.

Конструктивное исполнение УФ-оборудования обеспечивает его длительную и безаварийную эксплуатацию в тяжелых климатических и технологических условиях реальных зданий и сооружений. Выпускаются установки трех типов, предназначенные для обеззараживания питьевой, поверхностной, сточной очищенной и доочищенной воды [4].

Дозы бактерицидного облучения, обеспечиваемые УФ-оборудованием, составляют не менее 16 мДж/см² для питьевой и 30 мДж/см² - для сточной воды, что соответствует требованиям современных нормативных документов и мировым стандартам.

УФ-обеззараживание сточных вод - одно из наиболее перспективных направлений применения УФ-метода. Сточные воды - основной источник микробного загрязнения окружающей среды, поверхностных и морских вод, подземных водоносных горизонтов, питьевой воды и почвы, что является фактором риска распространения возбудителей инфекций. Согласно действующим нормативам, сточные воды перед сбросом в водные объекты должны в обязательном порядке подвергаться обеззараживанию. Применение УФ-излучения позволяет не только обеспечить эффективное обеззараживание сточных вод, а также ликвидировать с территории очистных сооружений хлорное хозяйство и исключить из состава сточных вод токсичные хлорорганические соединения.

Сельское хозяйство тесно связано с различными жидкими средами, используемыми при выращивании животных и растений (например, питьевая вода; питательные растворы гидропонных теплиц), а также средами, являющимися побочными продуктами функционирования отраслей сельскохозяйственного производства (например, сточные воды; жидкие фракции навоза). Сельское население в большинстве случаев вынуждено использовать в качестве питьевой загрязненную воду артезианских колодцев.

В среднем человеку необходимо для нормальной жизнедеятельности потреблять 3,8 литра воды день [1]. Водоснабжения для каждого человека были 7,6 литров в день, чтобы гарантировать адекватную поставку и гарантию против потери производства из-за дней с недостаточным солнцем.

Мощность фотоэлектрических батарей выбирается таким образом, чтобы потреблять, чтобы покрыть вероятности потерь нагрузки 0,1%. Запирающий клапан встроено в канал водоснабжения для отключения в случае, если ультрафиолетовая лампа вышла из строя или если нет энергии, доступной от модулей фотоэлектричества или батарей.

Преимущество ультрафиолетовой системы состоит в том, что избыточная мощность при генерации фотоэлектричества может быть сохранена в батареях и использована в течение тех дней, когда облачность ограничивает работу фотоэлектрических панелей. Ультрафиолетовая обработка требует, чтобы уровень предфильтрации гарантировал присутствие в воде частиц не более 5 микрон, что обеспечивает воздействие ультрафиолетового

живающего установки. Применение данной технологии открывает большие перспективы для фермерских хозяйств республики.

Выводы.

1. В республике целесообразна разработка документов, по установлению нормативных минимальных эффективных доз УФ-излучения, соответствующие мировым стандартам и позволяющие обеспечить надежное и стабильное обеззараживание в системах питьевого водоснабжения, очистки сточных вод и водооборотных циклах плавательных бассейнов и др.

2. Современные строительные нормативы должны быть разработаны также с учетом уровня развития УФ-технологии, что позволит регламентировать проектирование и строительство УФ-обеззараживания.

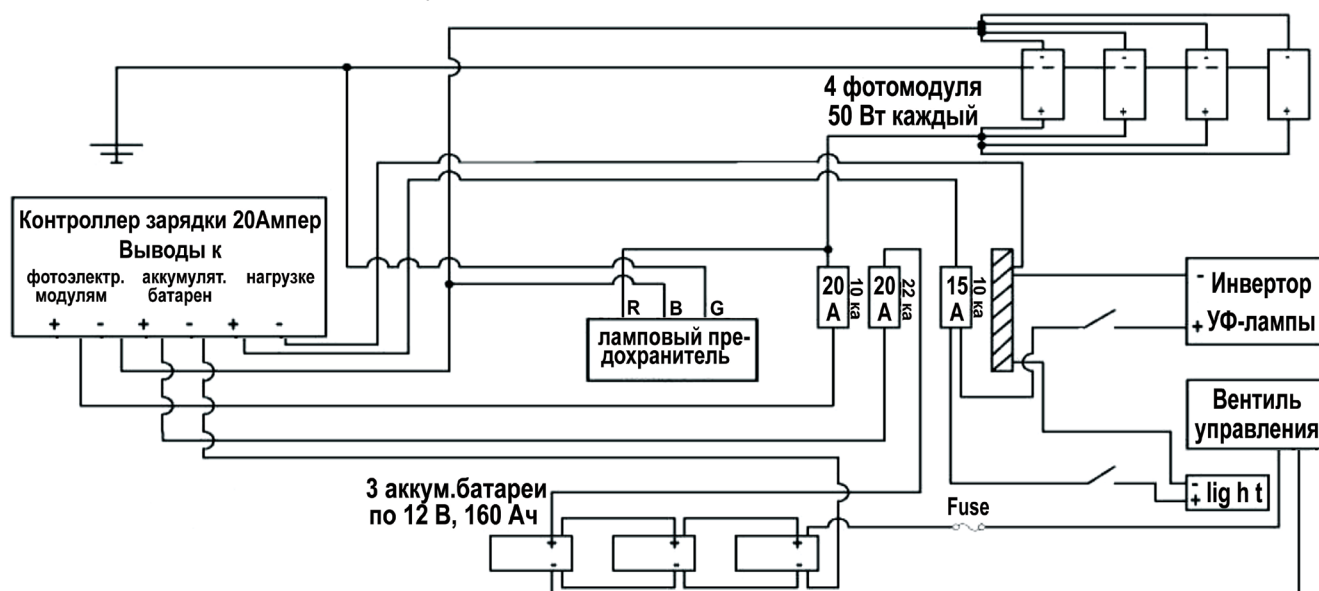


Рис.2. Схема фотоэлектрической системы электроснабжения установки ультрафиолетового обеззараживания питьевой воды

света на всю поверхность частицы. Главные неудобства к этой системе – требование регулярного обслуживания фильтра и более высокие ежегодные эксплуатационные затраты.

Ультрафиолетовый стерилизатор и системы управления потребляют приблизительно 20 Ватт, для непрерывного действия система требует минимальной энергоемкости 480 Втч в день, кроме того, батареи используются на 80%-ную глубину разгрузки. На рис. 2 показана схема установки ультрафиолетового обеззараживания воды с энергоснабжением от фотоэлектрических батарей. Применение фотоэлектрических систем энергоснабжения позволяет существенно упростить эксплуатацию и обеспечить полную безопасность для персонала, обслужи-

3. Для надежности электроснабжения целесообразно использовать фотоэлектрическую систему, а также примерять эффективные способы очистки воды от механических частиц перед её обеззараживанием в ультрафиолетовой камере.

4. Разработаны параметры электронной схемы управления установкой ультрафиолетового обеззараживания питьевой воды. Составлена методика расчета элементов фотоэлектрической системы для электроснабжения автономной установки обеззараживания питьевой воды.

5. Определены оптимальные дозы ультрафиолетового излучения для обеззараживания вод, зараженных различными патогенными микроорганизмами.

Литературы:

1. ОТЧЕТ о научно-исследовательской работе по гранту прикладных исследований ГНТП. № КХА-3-031 «Разработка устройства для обеззараживания воды, энергоснабжаемого от возобновляемых источников энергии». ТИМИ. Ташкент. 2014. с.105.
2. Гигиенические и санитарно-технические требования к источникам централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Правила выбора. СанПиН РУз № 0025-94,- Т.: 1994- 7с.
3. Хаммер М. Технология обработки природных и сточных вод (перевод с англ).- М: Стройиздат. 1979- 400с.
4. NSF/ANSI Standard 55-2002 Ultraviolet Microbiological Water Treatment Systems.

СЕПИЛГАН ДОН УРУҒИНИНГ ТЕПАСИГА ЁЙИЛГАН ТУПРОҚ ҚАТЛАМИНИНГ БИР ТЕКИСДА БЎЛИШНИ ТАЪМИНЛАШ

Худойбердиев Т.С. - т.ф.д., профессор,

Мурадов Р. - ассистент,

Вохобов А. - ассистент

Андижон қишлоқ хўжалик институти.

Аннотация

Мақолада уруғ сепилган пуштага суғориш эгати олиш жараёнида ҳосил бўладиган тупроқ уюмини пушта юзаси бўйлаб икки томонга текис тақсимлаш ва уруғларни бир ҳил қалинликда кўмилишини таъминлаш масаласи кўрилган. Бунда параллелограмми механизм ёрдамида эгат очқич ва тупроқ уюмини ёвуви ишчи органларнинг иш жараёни назарий таҳлил қилинган. Тупроқнинг физик-механик хусусияти ва нотекис майдон юзасидаги техник воситанинг текис ҳаракати ўрганилган.

Abstract

In the article the question of uniform distribution of soil particles on the surface of the beds in the formation of the furrow irrigation, with the aim of sealing a uniform thickness of the soil, scattered seeds. To do teoretichesie analyzes of the working bodies for the formation of furrows and leveling of soil particles to demonstrate how the parallelogram mechanism. Based on the physical and mechanical properties of the soil and the uneven surface of the soil studied fluidity working bodies.

Аннотация

В статье рассмотрен вопрос равномерного распределения почвенных частиц по поверхности грядки в процессе формирования поливной борозды, с целью заделки равномерной толщиной почвы, разбросанных семян. Для этого сделаны теоретические анализы работы рабочих органов для формирования борозды и выравнивания почвенных частиц с применением параллелограммного механизма. Исходя из физико-механических свойств почвы и неравномерности поверхности почвы исследованы равномерность движения рабочих органов.

Дон уруғини экишга таклиф этилаётган янги технологиянинг асосий мазмуни шуки, дон уруғи сепилган пуштага суғориш ариқчасини олишдан чиққан тупроқни бир текис қалинликда ёйишдир. Чунки уруғнинг бир текисда униб чиқиши нафақат суғориш ариқчасини равон олиш [1], балки сепилган уруғ тепасига ёйилган тупроқ қатламини бир хил қалинликда бўлишига ҳам кўп жихатдан боғлиқ. Бу эса ҳали ўрганилмаган [2].

Бу вазифани бажариш учун ишчи органларни параллелограмм механизмидаги грядиларга ўрнатиш энг қулай ҳисобланади. Бу ҳолда суғориш ариқчасини равонлиш ва шу ариқчани олишда чиққан тупроқни уруғ сепилган пуштага бир текис қалинликда ёйиш пайтида параллелограмм механизмининг таянч ғилдирагини иш жараёни даврида таъсир этаётган кучлар, тупроқнинг физик-механик хусусиятлари ва майдоннинг экишга тайёрлиниш сифатига боғлиқ ҳолда тебранишига боғлиқ бўлиб қолади. Қўйилган вазифани бажарувчи параллелограмм механизми, унга ўрнатилган ишчи органлар ва уларга таъсир этувчи кучлар 1-расмда келтирилган. Таъсир этаётган кучлар қуйидагилар:

Бу ерда P_x, N_z - таянч ғилдирагининг думалашига қаршилик қилувчи тупроқнинг реакция ва нормал реакция кучлари, Н; P_{np} - параллелограмм механизми пружинасининг дастлабки кучи, Н; m - параллелограмм механизмининг ишчи органлар билан оғирлиги, кг; d - эркин тушиш тезланиши, м/с²; R_z, R_x - ариқ очгичга таъсир этувчи горизонтал ва вертикал кучлар, Н; F_z, F_x - тупроқни ёйувчи қанотга таъсир этаётган горизонтал ва вертикал кучлар, Н.

Қолган катталар расмда кўрсатилган. Таъсир этаётган кучларнинг статик мувозанатлик шартини қуйидагича:

$$(R_x^n + F_x^n) \operatorname{tg} \alpha_n - (R_z^n + F_z^n) - mg + \Delta_{cm} \cdot C_n B (1 + \mu \operatorname{tg} \alpha_n) - P_{np}^0 = 0 \quad (1)$$

бу ерда:

$R_x^n, F_x^n, R_z^n, F_z^n - R_x(t), F_x(t)$ ва $R_z(t), F_z(t)$ кучларининг ўртача қиймати; Δ_{cm} - ишчи органлар статик мувозанатда бўлгандаги тупроқнинг таянч ғилдираги таъсиридаги де-

формацияси, м; C_n - таянч ғилдирагининг бир бирлик кенглигига келтирилган тупроқнинг бикрлиги, Н/м²; B - таянч ғилдирагининг кенлиги, м; μ - таянч ғилдирагининг думалашга қаршилик коэффициенти; α_n - параллелограмм механизмининг бўйлама тортиқларининг оғмалик бурчаги, град.

Параллелограмм механизми ҳаракат пайтида доимо тебранишда бўлади. Бунга тупроқнинг физик-механик хусусияти ва далани экишга тайёрлаш сифати ва бошқа омиллар таъсир этади. Ишчи органларнинг юриш чуқурлигини ва қатлам қалинлигининг доимийлигини, яъни бир текис бўлишлигини қандай омиллар эвазига таъминлаш мумкинлигини аниқлаш учун унинг бўйлама тик текисликдаги ҳаракат тенгламасини тузамиз. Бунинг учун уруғ сепилган пуштанинг тупроқ қатламини ёйилишини ҳисобга олсак [1] ишда қабул қилинган шартлар бу ҳолат учун ҳам ўз аҳамиятини йўқотмайди. Бу шартлар қуйидагилар:

- экиш агрегати доимо ўзгармас тезлик билан ҳаракат қилади;

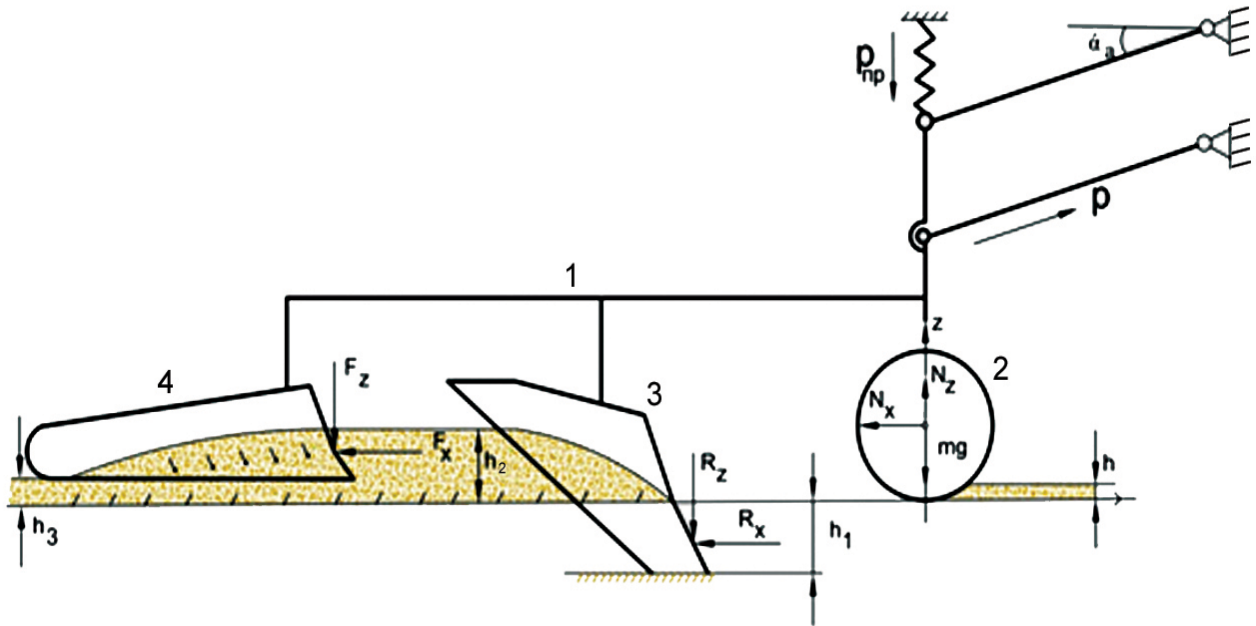
- параллелограмм механизми шарнирларидаги ишқаланиш кучлари жуда кичик бўлганлиги учун ишчи органларнинг бўйлама тик текисликдаги ҳаракатига таъсир этмайди;

- ишчи органлар ва параллелограмм механизми масалари таянч ғилдирагининг айланиш ўқида тўпланган;

- рама билан шарнирли боғланганлиги учун тракторнинг чизикли ва бурчак тебранишлари ишчи органларнинг юриш чуқурлигига ва ёйилган тупроқ қатламига таъсир этмайди;

- параллелограмм механизмининг таянч ғилдираги доимо тупроқ юзасидан узилмасдан ҳаракатланади, яъни доимо шарт бажарилади [3].

$mg + R_z + F_z)(R_x + F_x) \operatorname{tg} \alpha_n$
Бу шартлар бажарилганда ишчи органнинг юриш чуқурлиги, асосан, параллелограмм механизми таянч ғилдирагининг тупроққа ботиш чуқурлигини ўзгариши ҳисобига ўзгаради.



1-параллелограм мосламаси; 2-таянч ғилдирак; 3-суғориш ариқчасини очғич; 4-тупроқ уюмини ёйувчи қанот.
 1-расм. Эгат олғич ва тупроқ уюмини сепилган уруғ устига ёйувчи қанотларнинг текис ҳаракатини ўрганишга доир схема

Юқоридагиларни эътиборга олсак, 1-расмдаги таянч ғилдиракнинг тебранишини қуйидаги тенглама билан ифодалаш мумкин.

$$mZ = N_z - mg - (R_z + F_z) + (R_x + F_x + P_x) \operatorname{tg}\alpha_n - P_{np} \quad (2)$$

агар $P_x = \mu N_z$ эканлиги ҳисобга олинса

$$mZ = N_z - mg - (R_z + F_z) + (R_x + F_x) \operatorname{tg}\alpha_n + \mu N_z \cdot \operatorname{tg}\alpha_n - P_{np} \quad (3)$$

ёки

$$mZ = N_z(1 + \mu \operatorname{tg}\alpha_n) - mg - (R_z + F_z) + (R_x + F_x) \operatorname{tg}\alpha_n - P_{np} \quad (4)$$

бу ерда: P_{np} – параллелограмм босим пружинасининг босим кучи, Н.

Механизм статик мувозанатда бўлганда

$$P_{np} = P_{np}^0 \quad (5)$$

Агар N_z кучини тупроқ деформациясининг миқдорига ва тезлигига тўғри пропорционал тарзда ўзгаришини ҳисобга олиб, уни N_y ва N_c кучлардан иборат деб қараймиз [1], яъни

$$N_z = N_y + N_c \quad (6)$$

ишчи орган статик мувозанатда бўлганда

$$N_y = \Delta_{CT} C_{II} \cdot B \quad (7)$$

$$N_c = 0 \quad (8)$$

Ишчи орган (таянч ғилдираги) мувозанат ҳолатидан юқорига Z миқдорга кўтарилганда

$$N_y = \Delta_{CT} C_{II} \cdot B - Z C_{II} B = C_{II} B (\Delta_{CT} - Z) \quad (9)$$

$$N_c = Z \cdot \epsilon_n \cdot B \quad (10)$$

ёки

$$N_y = N_c = \Delta_{cm} \cdot C_n \cdot B - Z C_n B + Z \cdot \epsilon_n \cdot B \quad (11)$$

ҳаракат пайтида эса

$$P_{np} = P_{np}^0 + Z C_n \quad (12)$$

Бу ерда C_n – пружинанинг бикрлиги, Н/м. Ифодаларни (6) = (12) ни ҳисобга олсак, таянч ғилдирагининг R_z , F_x ва R_x , F_z кучлар таъсирида тебранишининг тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$m\ddot{Z} = \left[(\Delta_{cm} - Z) C_n - \dot{Z} \epsilon_n \right] B (1 + \mu \operatorname{tg}\alpha_n) - mg - (R_z + F_z) + (R_x + F_x) \operatorname{tg}\alpha_n - (P_{np}^0 + Z C_n) \quad (13)$$

агар, R_x , F_x ва R_z , F_z гармоник қонун бўйича ўзгарса

$$(R_x + F_x)(t) \operatorname{tg}\alpha_n - (R_z + F_z)(t) = (R_x^n + F_x^n) \operatorname{tg}\alpha_n - (R_z^n + F_z^n) + \sum_{n=1}^{n_1} \left[(\Delta R_x^n + \Delta F_x^n) \operatorname{tg}\alpha_n - (\Delta R_z^n + \Delta F_z^n) \right] \cos n\omega t \quad (14)$$

бу ерда: ΔR_x^n , ΔF_x^n ва ΔR_z^n , $\Delta F_z^n - R_x(t)$, $F_x(t)$ ва $R_z(t)$, $F_z(t)$ кучлар ўзгарувчан ташкил этувчиларининг амплитудаси; $n=1,2,3 \dots n_1$ – гармоникалар номери; $\omega = \Delta R_x^n$, ΔF_x^n ва ΔR_z^n , F_z^n кучларининг ўзгаришининг айланма частотаси, s^{-1} ;

Белгиланган катталикларни, яъни (14) ифодани (13) ифодага қўйсақ қуйидагига эга бўламиз

$$m\ddot{Z} = \left[(\Delta_{cm} - Z) C_n - \dot{Z} \epsilon_n \right] B (1 + \mu \operatorname{tg}\alpha_n) - mg - (R_x^n + F_x^n) \operatorname{tg}\alpha_n - (R_z^n + F_z^n) + \sum_{n=1}^{n_1} \left[(\Delta R_x^n + \Delta F_x^n) \operatorname{tg}\alpha_n - (\Delta R_z^n + \Delta F_z^n) \right] \cos n\omega t - (P_{np}^0 + Z C_n) \quad (15)$$

Агар статик ҳолатдаги мувозанат тенгламаси (1) ни ҳисобга олсак, (15) тенгламадаги (1) ифодага тегишли катталикларнинг йиғиндиси нолга тенг бўлади. У ҳолда

$$m\ddot{Z} + B \epsilon_n \dot{Z} (1 + \mu \operatorname{tg}\alpha_n) + (C_n B + C_n) Z \cdot (1 + \mu \operatorname{tg}\alpha_n) = \sum_{n=1}^{n_1} \left[(\Delta R_x^n + \Delta F_x^n) \operatorname{tg}\alpha_n - (\Delta R_z^n + \Delta F_z^n) \right] \cos n\omega t \quad (16)$$

ёки

$$\ddot{Z} + \frac{\epsilon_n \cdot B \cdot \epsilon}{m} \dot{Z} + \frac{(C_n B + C_n)}{m} \epsilon Z = \frac{1}{m} \sum_{n=1}^{n_1} \left[(\Delta R_x^n + \Delta F_x^n) \operatorname{tg}\alpha_n - (\Delta R_z^n + \Delta F_z^n) \right] \cos n\omega t \quad (17)$$

бу ерда: $\epsilon = 1 + \mu \operatorname{tg}\alpha_n$

Аниқланган (17) ифода бир жинсли бўлмаган иккинчи даражали дифференциал тенглама ҳисобланади. Бу тенглама таянч ғилдираги, ариқ очғич ва тупроқни ёйувчи қанотни вертикал текисликдаги бўйлама тебранишини ифодалайди.

Бу тенгламанинг ечими қуйидаги кўринишда бўлиши мумкин [4]

$$Z_x = Z^I + Z^{II} \quad (18)$$

бу ерда: Z_I – тенгламанинг чап қисмини (ўнг қисми-сиз) умумий ечими бўлиб, ишчи органни эркин тебранишини ифодалайди. Z_{II} – тенгламанинг хусусий ечими бўлиб, ΔR_n^x , ΔF_n^x ва ΔR_n^z , ΔF_n^z таъсири остидаги мажбурий тебранишларни ифодалайди.

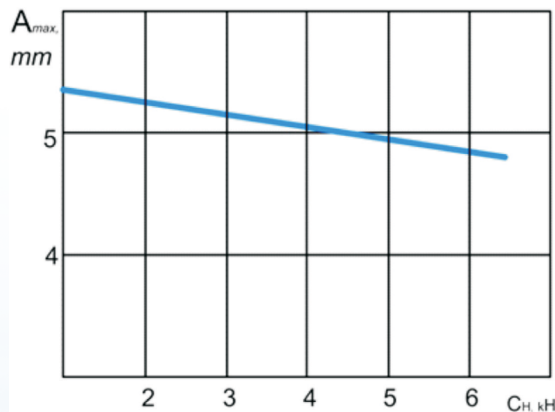
Тенгламадаги $\epsilon_n \cdot B \cdot Z(1 + \mu \operatorname{tg} \alpha_n)$ қаршилик кучи мавжуд бўлганда, қаралаётган системанинг эркин тебранишлари тез сўнади ва ўтиш давридан сўнг у фақат мажбурий тебранади.

Тенгламани ўнг қисми ишчи органларнинг мажбурий тебранишини ифодаловчи ечими қуйидаги кўринишда бўлади.

$$Z(t) = \frac{1}{m} \sum_{n=1}^m \frac{[(\Delta R_n^x + \Delta F_n^x) \operatorname{tg} \alpha_n - (\Delta R_n^z + \Delta F_n^z)] \cdot \cos(n\omega t - \delta_n)}{\sqrt{\left[\frac{(C_n B + C_n) \epsilon - (n\omega)^2}{m}\right]^2 + \left(\frac{\epsilon \cdot \epsilon_n \cdot B}{m}\right)^2} \cdot (n \cdot \omega)^2} \quad (19)$$

бу ерда:

$$\delta_n = \frac{\epsilon_n \cdot B \cdot \epsilon (n \cdot \omega)}{(C_n \cdot B + C_n) \epsilon - m(n\omega)^2} \quad (20)$$



2-расм. Мажбурий тебраниш амплитудаси A_{max} ни пружинанинг бикрлиги C_n га боғлиқ равишда ўзгариши

Экиш эгатининг чуқурлиги ва тупроқ уюмини сепилган уруғ устига ёйилган тупроқ қатлами бир текисда бўлиши учун қуйидаги шарт бажарилши керак

$$A_{max} \leq 0,5 \cdot \Delta h \quad (21)$$

бу ерда: A_{max} – ишчи органларнинг мажбурий тебранишларини максимал амплитудаси;

Δh - экиш эгати чуқурлиги ва ёйилган тупроқ қатламининг руҳсат этилган ўзгариши.

Юқоридаги $Z(t)$ нинг тенгламасини A_{max} нинг ўзгариш шarti асосида ёзадиган бўлсак қуйидагига эга бўламиз

$$\frac{1}{m} \sum_{n=1}^m \frac{[(\Delta R_n^x + \Delta F_n^x) \operatorname{tg} \alpha_n - (\Delta R_n^z + \Delta F_n^z)]}{\sqrt{\left[\frac{(C_n B + C_n) \epsilon - (n\omega)^2}{m}\right]^2 + \left(\frac{\epsilon \cdot \epsilon_n \cdot B}{m}\right)^2} \cdot (n \cdot \omega)^2} \leq 0,5 \cdot \Delta h \quad (22)$$

Бу ерда тенгсизлик асосан параллелограмм механизмининг босим пружинасини бикрлигига боғлиқ. Олинган тенгсизликни қуйидаги қийматлар орқали аниқлаб, натижасини $0,5 \Delta h$ билан солиштирилади. Бу ерда нотекисликни $\Delta h = 1$ см деб оламиз [2].

$$C_n = 1700 \text{ Н/м}^2; \quad B_n = 0,12 \text{ м}; \quad \epsilon_n = 51200 \text{ Нс/м}^2;$$

$$C_H = 2000, \quad 3000, \quad 4000, \quad 5000, \quad 6000 \text{ Н/м};$$

$$\Delta R_n^x = 300 \text{ Н}; \quad \Delta F_n^x = 120 \text{ Н}; \quad \Delta R_n^z = 50 \text{ Н};$$

$$\Delta F_n^z = 30 \text{ Н}; \quad m = 81 \text{ кг};$$

$$\omega = 2 \text{ с}^{-1}; \quad \alpha_n = 20^\circ; \quad \mu = 0,3; \quad \epsilon = 1 + \mu \cdot \operatorname{tg} \alpha_n = 1,11; \quad n = 1.$$

Пружинанинг бикрлигига нисбатан A_{max} нинг катталиги 2-расмда кўрсатилган.

Юқоридаги тенгсизлик, яъни . Пружинанинг бикрлиги 5 кН бўлганда $A_{max} = 4,8$ мм Агар Δh ни максимал қийматини 1 см деб олсак $A_{max} = 4,8$ мм яъни $\Delta h > A_{max}$ ($5 > 4,8$ мм).

Хулоса. Сепилган дон уруғининг тепасига ёйилган тупроқ қатламини бир текисда бўлишини таъминлашда қурилмадаги пружинанинг бикрлиги $C_n < 5$ кН/м бўлиб қолса, нотекисликнинг амплитудаси йўл қўйилган катталикдан кўпайиб кетади; $C_n > 5$ кН/м бўлганда пружинанинг бикрлиги ортиб, пружиналик хусусияти камаяди.

Адабиётлар:

1. Тўхтақўзиев А., Мейлиев А.Х. Экиш эгати чуқурлигини бир текислигини таъминлаш// “Машина лартехникасининг хозирги замон муаммолари” Хорижлик олимлар иштирокидаги Республика илмий-техник конференциялари маърузалари тўплами. - Тошкент. 2004. 181-184 б.
2. Хлопководство Узбекистана за 50 лет. “Справочник” Под ред. Т.Т.Зинина-Ташкент: Узбекистан. 1967. –С. 361-390.
3. Основы планирования эксперимента в сельскохозяйственной машинах РТМ 23,2.36-73. - М.: ВИС ХОМ. 1974. -116 с.
4. Аугамбаев М.И., Треков Ю.И. “Планирование эксперимента в научных исследованиях по механике сельского хозяйства” Под. ред. Г.М.Рудакова В.Т. – Янгйюл. 1984. -648 с.

ОҚИЗИҚЛАРНИ ТОЗАЛАШ ҚУРИЛМАСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Эргашев Р.Р. - т.ф.н., к.и.х.и.,

Тошкент ирригация ва мелиорация институти

Аннотация

Насос станциясига оқиб келаётган сув ўзанининг ўзгариши, қирғоқларни ювиб кетиши ҳисобига сув билан бирга дарахт ва қамиш поялари, шоҳлар, илдизларидан иборат бўлган оқизиқлар насос станциясига оқиб келиб, насос қурилмаларига механик таъсир этиши натижасида уларнинг ишдан чиқишига олиб келади. Насос қурилмаларининг ишончли ишлаши сувнинг тозаллигига ва сув сатҳининг меъёрида бўлишига боғлиқ. Сув билан бирга оқиб келаётган оқизиқларнинг таркиби, оқиб келиш даври ва ўлчамларини ўрганиш натижасида олинган маълумотлар таҳлил қилинган. Насос станцияси аванкамераси олдида ўрнатилган панжаралар олдида тутиб қолинган оқизиқларни тозалаб, олиб ташловчи қурилма параметрларини аниқлаш бўйича ўтказилган изланишларнинг натижалари келтирилган.

Abstract

Reliability of the pumping station equipments mainly depend on the purity and level of water, flowing to the pump station. Equipments of big pumping stations fail mainly due to mechanical effects of different materials (debris) like trunks, roots of tree and canes. The article presents the results of studies which were conducted to determine the amount, composition and size of the floating debris, and also suggested modernized equipment for cleaning trash racks mounted in front forebays. There are given results of how to determine parameters of the equipment for cleaning trash racks.

Аннотация

Надежность работы оборудования насосных станции в основном зависит от уровня и чистоты воды, подаваемой в насосную станцию. Оборудование крупных насосных станций выходит из строя в основном из-за механических воздействий различного мусора в составе которого имеется топляки, корневища и др. В статье приведены результаты проведенных исследований по определению количества, состава и размеров плавучего мусора, а также предложено модернизированное устройство для очистки сороудерживающей решетки, установленной перед аванкамерой. Приведены результаты по определению параметров устройства для очистки сороудерживающей решетки.

Ўзбекистон Республикаси президенти И.А.Каримов томонидан 2013 йил 19 апрелда қабул қилинган “Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарорда 2013 — 2017 йиллар даврида ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоғини ривожлантириш, сув ресурсларидан оқилона ва тежамкорлик билан фойдаланиш, бунинг асосида қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг барқарор ишлашини таъминлаш, ерларнинг унумдорлигини ошириш, 35 та мелиоратив насос станцияларини қуриш ва реконструкция қилиш ҳамда 11533 та насос қурилмаларини таъмирлаш ишларини бажариш каби ўта муҳим масалалар қўйилган [1].

Насос станциясининг ишончли ишлашини таъминлаш узатилаётган сувнинг тозаллигига боғлиқ бўлиб, қуйидаги сабабларга кўра яъни, сув ўзанининг (оқиш йўлини) ўзгартириши, қирғоқларни ювиб кетиши ҳисобига сув билан бирга дарахт ва қамиш пояларини, шоҳларини, илдизларини ювиб олиб келиши натижасида ифлосланиш ҳолати юзага келади. Бундай ҳолат айниқса тўсатдан бўладиган сув сатҳининг кўтарилиши натижасида тошқин содир бўлганда ва айниқса вегетация даврида, яъни насос станциялари тўла қувват билан ишлаган вақтларда кузатилади.

2006-2014 йилларда Аму–Бухоро ва Карши машина каналлари насос станцияларида олиб борилган кузатув ишлари натижасида насос агрегати ишдан чиқишига олиб келувчи сабаблар таҳлил қилинди. Бунда насос агрегатлари асосан чўкинди ва сув юзасида сузувчи,

қалқувчи жисмлар-оқизиқларнинг механик таъсирлари натижасида ишдан чиқиши аниқланди (1-расм).

Бундай ҳолатлар айниқса насос станциясига оқизиқларнинг ўтиб кетиб насос агрегатлари қисмларига таъсир этганда, қурилмаларнинг ишдан чиқиш ҳолатлари 48% гача бориб етган [2].

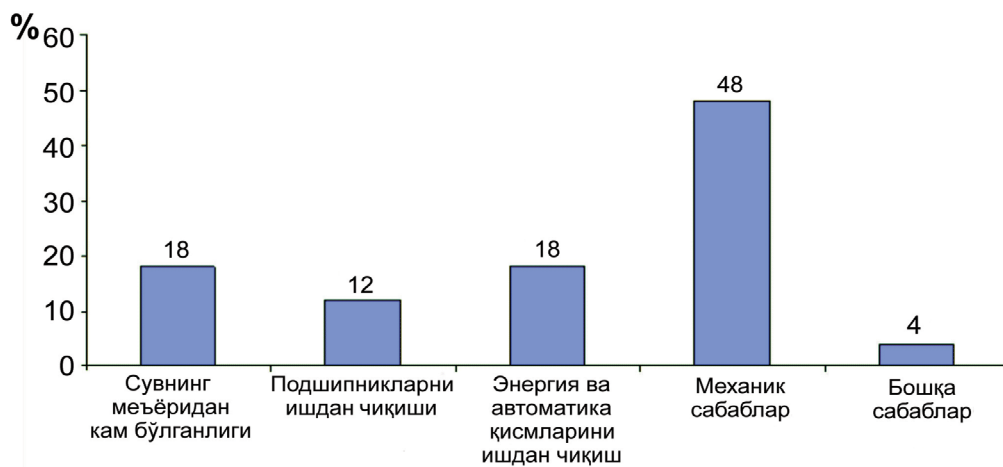
Боботоғ насос станциясида оқизиқларни тутиб қолувчи панжаралар ўрнатилмаганлиги сабабли насос қурилмаси филофи ичига тўнкаларнинг кириб, тикилиб қолган ҳолатлар учраган (2-расм). Икки томонлама сув сўрувчи насосларнинг бир томонига оқизиқларнинг кириб қолиши натижасида сув йўли бекилиб, насос агрегати мувозанатининг бузилиши сабабли қўшимча титрашлар таъсирида ишлашига олиб келади.

Оқизиқларни насос қурилмаларига кириб кетишини олдини олиш учун насос станцияларига, аванкамеранинг ёки насос сўрувчи қувирларининг олдида, оқизиқларни тутиб қолувчи панжаралар ўрнатилади.

Панжаралар олдида оқизиқлар тўпланиб қолиши сабабли сув келувчи каналда сувнинг сатҳининг кўтарилиб кетишини олдини олиш мақсадида оқизиқларни тозалаш қурилмаларидан фойдаланилади [3].

Ҳамза -1 ва Ҳамза -2 насос станцияларида панжаралар олдида тўпланиб қолган оқизиқларни тозалаш учун ҳозирги вақтда фойдаланишда бўлган мавжуд қурилмаларни ишлаш жараёни ўрганилди (3-расм). Олинган маълумотлар шуни кўрсатадики ўлчами ва таркиби турлича бўлган оқизиқларни панжаралар олдида нотекис тўпланиб қолганлиги сабабли мавжуд қурилмалар тўлиқ олиб ташлаш имкониятига эга эмаслиги аниқланди.

Юқорида кўрсатилган талабларни инобатга олиб,



1-расм. Насос агрегатларининг ишдан чиқиш сабаблари (фоизда)

панжаралар олдида тўпланиб қолган оқизикларни қандай ҳолатда бўлишидан қатъий назар, тозалаб олиш учун мавжуд тозалаш қурилмаларини модернизация қилиш ва унинг ишчи жиҳозларининг параметрларини тўғри танлаш мақсадида илмий тадқиқот ишлари олиб борилди.

Тозалаш қурилмасининг параметрларини асослашда оқиб келаётган оқизикларнинг ўлчамларини тури ва ҳажми катта аҳамиятга эга. Панжаралар олдида тўпланиб қолган оқизикларнинг таркибини аниқлаш учун Хамза-2 насос станциясида олиб борилган кузатишлар натижасида сув билан бирга оқиб келаётган оқизикларнинг ўлчамлари, оқиб келиш даври ва ҳажми тўғрисида қуйидаги маълумотлар тўпланди. Оқизиклар таркиби асосан қамиш пояси ва илдизи (53%), дарахт шохлари ва илдизларидан (29%), жониворлар, баклашка, латта ва ҳар хил маҳаллий аҳолидан чиққан чиқиндилар (18%) ташкил топганлигини инobatга олиб уларнинг қалинлиги (диаметри) бўйича ўлчаниб ўртача ўлчамла-



2-расм. Насос ғилофига тўнканинг кириб қолган ҳолати

ри аниқланди [4]. Ўлчаш ишларини бажариш вақтида Хамза -2 насос станциясидаги аванкамера олдида ўрнатилган махсус панжаралар олдида тўпланган оқизикларнинг тўплами олинди (расм-4) ва улар гуруҳларга ажратилиб, ўлчамлари махсус ўлчаш асбоблари ёрдамида ўлчаб аниқланди. Оқизикларнинг ўлчамларини ўлчаш натижасида олинган маълумотларнинг таҳлили шуни кўрсатдики, оқизикларнинг асосий қисмининг қалинли-

ги 20 мм дан 60 мм гача (49% гача) бўлиб ва узунлиги бўйича 201мм дан 600 мм гача бўлганлари энг кўп учраши (57% гача) аниқланди [4]. Олинган маълумотларнинг таҳлили шуни кўрсатдики, панжаралар олдида тўпланиб қолган оқизикларни тозалаб олиб ташлаш учун тозалаш қурилмасининг параметрларини тўғри танлаш ҳамда қурилманинг ишлаш жараёнини такомиллаштириш талаб этилади.

Юқорида кўрсатиб ўтилган тавсиялар асосида насос станциясига ўрнатилган панжаралар олдида тутиб қолинган оқизикларни тозалаб олиб ташлаш учун биз томондан модернизация қилинган махсус қурилма таклиф этилди (расм-5). Модернизация қилинган қурилманинг янгилигига FAP 20110066 рақамли патент олинди [5].

Бу қурилманинг афзаллик томонларидан бири сувда оқиб келаётган оқизикларни панжаралар олдида катта ҳажмда тўпланиб қолишини олдини олади. Бу жараёнда махсус темир йўл релсида ҳаракатланувчи машинага ўрнатилган қурилма, панжаралар олдида тўпланиб қолган оқизиклар тўпламини махсус тишлари ёрдамида қамраб олиб, юқорида олиб чиқади ва чуқурга олиб бориб ташлайди. Бу усул билан панжара олдида тўпланиб қолган оқизиклар тозаланганда каналдаги сув сатҳининг кўтарилиб кетишининг ва ҳамда панжараларга катта куч тушишининг олди олинади. Натижада, панжаралардан фойдаланиш даражаси ошиб, бузилиш (эгилиш, қийшайиш) эҳтимоллиги камайди [3].

Бу қурилманинг биринчи варианты тайёрланиб Хам



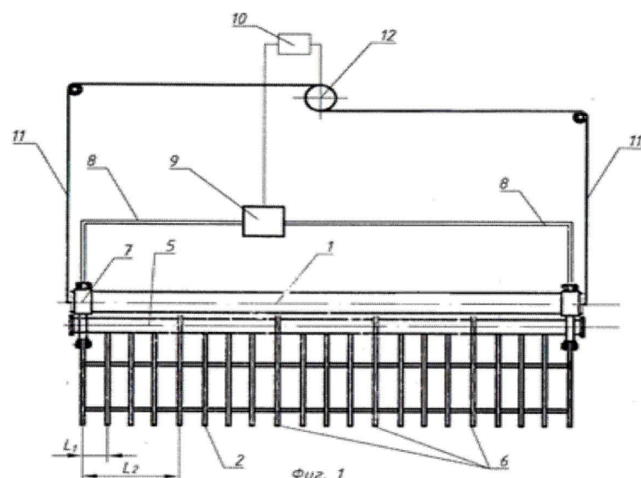
3-расм. Хамза - 2 насос станциясидаги панжараларни тозалаш машинаси

за-2 насос станциясига ўрнатилди ва синаб кўрилди. Олинган натижалар шуни кўрсатдики қурилма қўйилган талабларга жавоб бериши билан бирга, бир кўтарилишда панжаранинг бутун майдонини тозалаш, шу билан бир вақтда панжаранинг тик ўрнатилган пластиналари орасидаги турли хил ўлчамдаги оқизикларни чиқариб олиб ташлаш имконини беради.

Хулоса. Насос станцияларида олиб борилган кузатув ишлари натижасида насос агрегатларини ишдан чиқиши асосан чўкинди ва сув юзасида сузувчи қалқувчи жисмлар-оқизикларнинг механик таъсирлари натижасида содир бўлиши аниқланди. Оқизиклар таркиби асосан қамиш пояси ва илдизи, дарахт шохлари ва илдижларидан, жониворлар, баклашка, латта ва ҳар хил маҳаллий аҳолидан чиққан чиқиндилардан ташкил топган. Ўлчаш ишларини бажариш вақтида Хамза-2 насос станциясидаги аванкамера олдига ўрнатилган махсус панжаралар олдига тўпланган оқизикларнинг тўпла-



4 - расм. Хамза-2 насос станциясида оқизикларни тутиб қолувчи панжара олдида тўпланиши



1-балка; 2-қамрағич; 3-қамрағич тишлари; 4-махсус тешик; 5-ўқ; 6-пастки қамрағич; 7-кронштейн; 8-ўналтириғич; 9-тақсимлағич; 10-бошқарув тизими; 11-пўлат арқон; 12-лебёдка;

5-расм. Оқизикларни тозалаш қурилмасининг таклиф этилаётган варианты

ми олинди (расм-4) ва ҳар бири гуруҳларга ажратилиб уларнинг ўлчамлари махсус ўлчаш асбоблари ёрдамида ўлчаб аниқланди. Олинган маълумотлар оқизикларнинг диаметри 20 мм дан 60 мм гача (49% гача) ва узунлиги 201мм дан 600 мм гача (57% гача) бўлганлари энг кўп учрашини кўрсатди. Панжаралар олдида тўпланиб қолган оқизикларни тозалаб олиб ташлаш учун тозалаш қурилмасининг параметрлари тўғри танланиб, ишлаш жараёни такомиллаштирилди.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 21 апрелдаги “2013-2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланишни янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-1958-сонли қарори.
2. Карелин В.Я., Новодережкин Р.А. Насосные станции гидротехнических систем с осевыми и диагональными насосами.-М.: Энергия, 1980,-288 с.
3. Полонский Г.А. Механическое оборудование гидротехнических сооружений.—Учебник для техникумов.—Изд. 3-е, перераб. И доп. М.: Энергоиздат, 1982—352с.
4. Эргашев Р.Р., Жовлиев Ў.Т. Оқизик ўлчамларини ўрганиш// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнал,-Тошкент, № 1-2013 й.- б.77.
5. Гловацкий О.Я.,Эргашев Р.Р.,Бекчанов Ф.А.,Тошматов Э.,Жовлиев Ў.Т. Оқизикларни тутиб қолувчи панжараларни тозалаш қурилмаси // FAP 20110066, 29.02.2012й. Бюл.№2

СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРДАН ФЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИНИ БАҲОЛАШНИНГ МУҲИМ ЖИҲАТЛАРИ

*Чориев Қ.А. - проф., Султанов Б. - и.ф.н.,
Қишлоқ хўжалиги иқтисоди илмий тадқиқот институти.
Юнусов И. - катта ўқитувчи.
Тошкент ирригация ва мелиорация институти*

Аннотация

Мақолада қишлоқ хўжалигини барқарор ривожлантиришнинг муҳим омили ҳисобланган, хусусан соҳани модернизациялаш, инновацион маҳсулот ва ишланмалар татбиқ этиш асосида ривожлантириш, деҳқончилик ва чорвачилик маҳсулотлари етиштириш кўламини янада кенгайтириш, экинлар ҳосилдорлиги ва чорва моллари маҳсулдорлигини, шунингдек, хўжалик юритиш субъектларининг даромад олиш имкониятларини оширишга бевосита катта таъсир кўрсатувчи мелиорация тадбирларини ташкил қилиш ва самарадорлигини баҳолашнинг илмий-услубий асосларининг муҳим жиҳатлари ёритилган.

Abstract

In the article it is described that sustainable development of agriculture is defined by some factors such as branch modernization, inculcating of innovative issues in production, extending the spectral of output production in agriculture, increasing the yields of crops and the productivity of cattle breeding, as well as it is showed the influences of measures on land reclamation in increasing the opportunities of farm subjects for getting a profit. Including, it is devoted to scientific-methodical bases of evaluation of effectiveness.

Аннотация

В статье отмечается, что стабильное развитие сельского хозяйства определяются такими факторами как модернизация отрасли, внедрение инновационных разработок в производство, расширения спектра выпускаемой продукции в сельском хозяйстве, увеличение урожайности культур и продуктивности животноводства, а также показано влияние мероприятий по мелиорации земель в повышении возможностей повышения хозяйствующих субъектов в получении прибыли. Освещены научно-методические основы оценки эффективности.

Қишлоқ хўжалигига яроқли ерлардан фойдаланиш самарадорлиги ошишида ердан фойдаланиш маданиятини яхшилаш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини ташкил этиш шакллари такомиллаштириш муҳим тадбирлардан ҳисобланиб, аҳолини қишлоқ хўжалик маҳсулотлари билан барқарор таъминлашда муҳим аҳамият касб этади.

Энг аввало қайд этиш лозимки, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши жараёнининг асосий омили ҳисобланган ер майдонидан оқилона, унумли ва самарали фойдаланишни ташкил этмасдан туриб, тармоқда самарадорликни ошириш мушкул бўлса, иккинчидан, ердан самарали фойдаланиш қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида ер майдонларининг тутган ўрни, аҳамияти ва унга мансуб бўлган хусусиятлардан келиб чиққан ҳолда ёндашишни талаб этади.

Илмий ва махсус адабиётларда умуман ердан, шу жумладан, қишлоқ хўжалигига яроқли ҳамда суғориладиган ерлардан фойдаланиш, шунингдек, фермер ва деҳқон хўжаликларидан ер майдонларидан фойдаланиш ва унинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш мезонлари хусусида турли фикр, таклиф ва тавсиялар билдирилмоқда.

Бир гуруҳ олимлар ердан фойдаланиш самарадорлиги даражасини аниқлашда муайян ер майдонлари кўрсаткичларини ўзаро таққосланиши лозимлигини таъкидлашса, бошқалар ер майдонига мутлоқ баҳо берилиши лозим, деган фикрни билдиришмоқда. Яна бир бошқа гуруҳдаги олимлар эса, ердан фойдаланиш самарадорлиги даражасини аниқлашда, энг аввало ер майдонининг таққосланган шароитдаги унумдорлиги даражасини ҳисобга олиш даркорлиги ғоясини илгари сурмоқдалар.

Айрим олимлар бунда ер майдонининг иқтисодий

баҳоси асос бўлиб хизмат қилади, деб таъкидлайдилар.

Бизнингча, бу борадаги фикрларнинг ўзига хос ютуқ ва камчиликлари мавжуд бўлиб, уларнинг ҳар бири илмий-амалий жиҳатдан ўрганиш ва таклиф ҳамда тавсия сифатида амал қилишга ҳақли.

Фикримизча, ушбу ғояларнинг мақсад ва моҳият жиҳатдан умумийлиги қуйидагилардан иборат:

– биринчидан, қишлоқ хўжалигида мавжуд ишлаб чиқариш кучлари ривожланиш даражасига ва ишлаб чиқариш муносабатларига мос келадиган ер майдонларидан фойдаланишни таъминловчи муносабатларни шакллантириш;

– иккинчидан, бозор муносабатлари ва иқтисодий қонунлари шароитида ер майдонларини иқтисодий баҳосини аниқлаш;

– учинчидан, турли мулк шаклидаги хўжаликларда қишлоқ хўжалигига яроқли ер майдонларидан, биринчи навбатда суғориладиган ерлардан фойдаланиш иқтисодий самарадорлик индикаторлари тизими ва таснифини аниқлаш ҳамда самарадорликни аниқловчи мезонларни белгилаш;

– тўртинчидан, ҳудуд, тармоқ ва минтақалар бўйича ердан фойдаланиш ҳисобига олинадиган соф фойда миқдорини ҳисоблашнинг услубий асос ва ёндашувларини аниқлаштириш, шунингдек, айрим соҳа тармоқлар бўйича махсус ёки ўзгача – мураккаб интеграциялашган усулларни ишлаб чиқиш;

– бешинчидан, турли сифатдаги ерларда хўжалик юритиш пайтида сарф қилинадиган ҳаражатларнинг қопланиши даражасини аниқлаш ва бошқалар.

Юқорида билдирилган фикрларни қўллаб-қувватлаган ҳолда, ерни баҳолаш ва улардан фойдаланиш самара-

1-жадвал.

2011-2014 йиллар мобайнида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича амалга оширилган ишларга сарфланган маблағларнинг ўзгариш динамикаси таҳлили *

(млрд. сўмда)

| т/р | Тадбирларнинг номланиши | Жами 2011-2014 йилларда | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2014 йил 2011 йилга нис., % |
|-----|---|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| 1. | Мелиоратив объектларни қуриш ва реконструкция қилиш | 412,5 | 80,5 | 83,5 | 115,4 | 133,1 | 165,3 |
| 2. | Таъмирлаш ва қайта тиклаш ишлари | 389 | 77,0 | 90,5 | 103,4 | 118,1 | 153,4 |
| 3. | Лизинг асосида мелиоратив техникалар, машина ва механизмларни етказиб бериш | 99 | 20 | 25,7 | 24,3 | 29,0 | 145,0 |
| 4. | Сақлаш ва буюртмачининг бошқа харажатлари | 7,1 | 1,2 | 1,5 | 1,9 | 2,5 | 2,1 марта |
| | ЖАМИ: | 907,6 | 178,7 | 201,2 | 245,0 | 282,7 | 158,2 |
| | Лизинг асосида етказилган жами техникалар сони | 780 | 203 | 192 | 204 | 181 | 89,2 |

дорлигини аниқлашда ернинг сифат жиҳатдан қиёсловчи омилларини инобатга олиш мақсадга мувофиқ, деб ҳисоблаймиз.

Фикримизча, ерни баҳолаш мезони сифатида ерларнинг мелиоратив ҳолатини ҳам эътиборга олиш, хусусан тупроқнинг механик ҳамда агрохимёвий таркиби қабул қилиниши мақсадга мувофиқ. Бугунги кунда мамлакатимиз қишлоқ хўжалиги самарадорлигини ошириш масаласи суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва унумдорлигини ошириш бўйича муҳим вазифани ҳал этиш билан бевосита боғлиқдир. Қишлоқ хўжалиги ерлари мелиоратив ва сифат жиҳатдан юқори унумдорликка эга бўлмас экан, бошқа ҳар қандай тадбирлар ва қилинган харажатлар ишлаб чиқариш самарадорлигини ошира олмайди. Бизнинг фикримизча, қишлоқ хўжалик экин майдонларининг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тадбирларини амалга оширишнинг омилли мантиқий асослари ўзаро боғлиқлик ва уйғунлик кўринишида амалга оширилиши лозим (1-расм).

Маълумки, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ишларининг асосини коллектор-дренаж тизимларини қайта тиклаш, янгиларини қуриш ташкил қилади. Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш жамғармаси маблағлари доирасида тасдиқланган Давлат дастури бўйича 2011-2014 йилларда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича амалга оширилган ишларга жами 907,6 млрд. сўм маблағ йўналтирилган. 2014 йил 2011 йилга нисбатан 158,2% кўп маблағ ажратилганлигини кўриш мумкин. Жами маблағларнинг асосий қисми мелиоратив объектларни қуриш ва реконструкция қилишга 412,5 млрд.сўм, таъмирлаш ва қайта тиклаш ишларига 389 млрд.сўм сарфланган (1-жадвал).

Ердан фойдаланиш самарадорлиги даражаси турли омиллар таъсирида ўзгарадиган миқдор ҳисобланиб, иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари орқали намоён бўлади. Бунда, энг муҳим шарт таққослаш мумкин бўлган

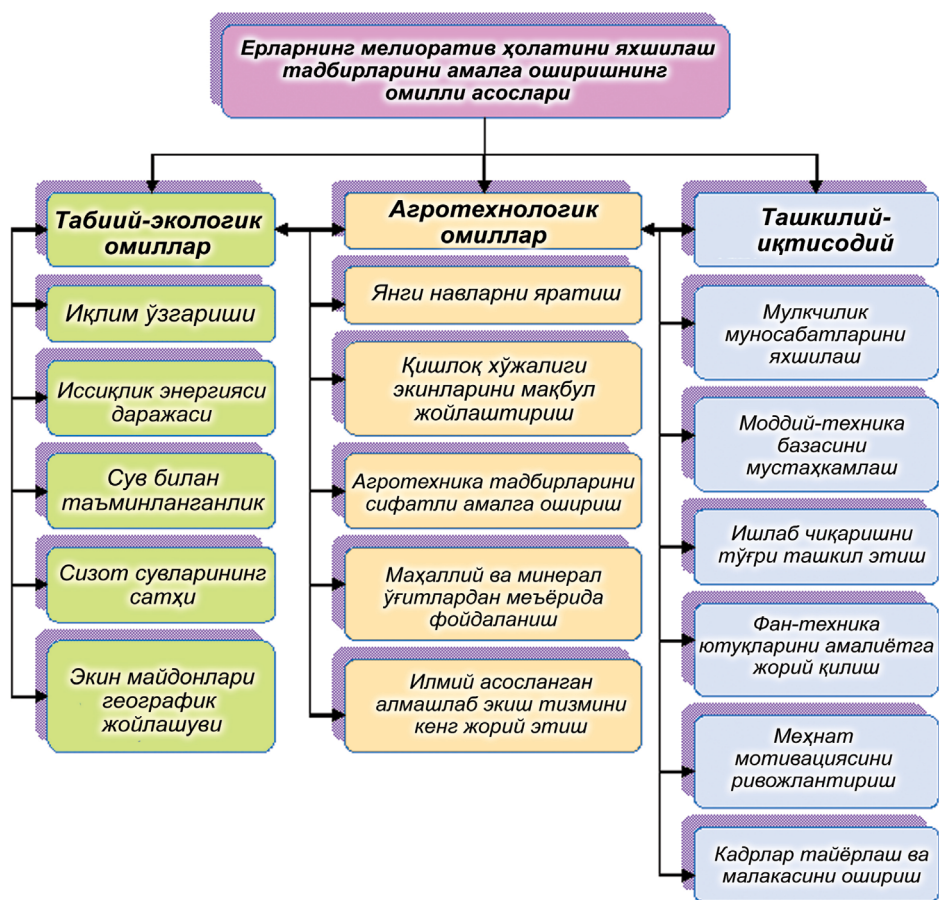
бошланғич шароитни яратиш лозим. Масалан, унумдорлиги, сифати, механик ва агрохимёвий таркиби ёки жойлашган ўрни жиҳатидан турли ер майдонлари турлича самарадорлик кўрсаткичларига эга бўлади. Шу жиҳатдан ҳам ер майдонлари турлича мақсад ва йўналишларда баҳоланади.

Бинобарин, қишлоқ хўжалигини барқарор ривожлантириш ва фермер хўжаликларининг даромадларини кўпайтириш масаласини ечишда, биринчи навбатда ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш орқали тупроқнинг табиий ҳамда иқтисодий унумдорлигини таъминлаш истиқболда ҳам устувор вазифалардан бири бўлиб қолаверади. Зеро, бу муҳим вазифани мунтазам равишда ҳал қилиб бориш нафақат оддий ва кенгайтирилган такрор ишлаб чиқариш механизмларини жорий қилиш, балки шу асосда маҳсулотларни қайта ишлаш ҳажмини ошириш ва сифатини яхшилаш борасида ҳам катта аҳамиятга эга.

Бироқ, шу ўринда таъкидлаш лозимки, илмий адабиётларни ўрганиш асосида олиб борилган тадқиқотларимиз натижаларининг гувоҳлик беришича, мелиорация тадбирларининг қишлоқ хўжалик маҳсулотлари сифатига таъсир этиш даражасини баҳолаш ва аниқлаш бўйича ягона фикр ва услубий асослар мавжуд эмас. Албатта, бунинг асосий сабаби бу муаммонинг кенг қирралиги ва мураккаблигига бориб тақалади. Чунки, қишлоқ хўжалигида бир ишлаб чиқариш жараёни (цикли)да тегишли барча ресурслардан уларнинг ҳар бирининг ишлатилиш муддати ва технологияси асосида фойдаланилиши сабабли муайян бир омилнинг, масалан, мелиорациянинг етиштирилган маҳсулот сифатига таъсирини аниқлаб бўлмаслиги табиий ҳолдир. Шунинг учун, бизнинг фикримизча, бу масалани илмий асосланган тарзда ечиш учун тегишли ихтисослашган илмий-тадқиқот муассасалари томонидан кўп йиллик тажриба-синов ишларини олиб бориш лозим бўлади.

Уларни, фикримизча, икки ҳолат (вариант)да ташкил қилиш мумкин. Биринчи вариантда бир экин тури экилган ва мелиорация ишлари бажарилмаган айнан муайян

* Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги маълумотлари асосида тайёрланган.



1-расм. Ерларнинг мелiorатив ҳолатини яхшилаш тadbirlarini амалга оширишнинг омилли асослари **

экин майдони тажриба объекти сифатида танлаб олинади ва унда аввалги, масалан 3 йилда, танланган экин тури маҳсулотини сифат жиҳатдан характерловчи кўрсаткичлар тизими қиёслаш учун бирламчи база қилиб олинади. Кейинги босқичда айнан шу экин экилган, танланган майдонда, масалан 3 йил мобайнида, мелiorация тadbirlari амалга оширилиб, аввал ҳар бир йил бўйича танланган маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари, сўнгра эса уларнинг 3 йиллик умумлаштирилган ўртача кўрсаткичлари аниқланади.

Иккинчи вариантда мелiorациянинг қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари сифатига таъсир даражасини аниқ ҳисоблаш учун бир хил экин экилган икки ва ундан кўп майдонлар танлаб олинади ва бунда уларнинг бири, яъни мелiorацияланмаган майдон назорат қилиш мақсадида қолдирилиши лозим. Қолган майдонларда тегишли мелiorация тadbirlarini амалга ошириш талаб қилинади ва бошқа барча омил (шароит)ларнинг бир хил даражада сақланиши шарт ҳисобланади. Аммо, мелiorация тadbirlarining бир неча йиллар давомида натижа беришини инобатга олиб, энг камида 3 йиллик кўрсаткичлар асос қилиб олинади мақсадга мувофиқ.

Ва, ниҳоят, ҳар иккала вариантда ҳам 3 ёки унданда кўп йиллик тажриба-синов ишларининг маҳсулот сифати билан боғлиқ натижалари мелiorацияланмаган ва мелiorация тadbirlari амалга оширилган майдонлар бўйича қиёсий таҳлил ёки эксперт ўтказиш усуллари ёрдамида ўрганилади ва тегишли ҳисоб-китоб ишлари ба-

жарилади.

Лекин, шуни айтиш ўринлики, қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг ҳар бир турига мос сифат кўрсаткичлар тизими мавжуд бўлиб, уларнинг айримлари миқдор жиҳатдан аниқланса, айримлари эса бошқа ўлчов бирлигида аниқланади. Шу боисдан ҳам, мелiorациянинг маҳсулот сифатига таъсир даражасини баҳолашда мелiorация тadbirlari ўтказилган майдонда етиштирилган маҳсулот (масалан, пахта хом ашёси) сифатини аниқлаш имконини берувчи ҳар бир кўрсаткич (масалан, тола нави, тола узунлиги, ингичкалиги ва майинлиги, толанинг узилиш оғирлиги каби) лар мелiorацияланмаган майдонда етиштирилган айнан шу маҳсулотнинг сифат кўрсаткичларига нисбати топилиб, улар индекс ёки коэффициентларда ифодланади. Ҳисоб-китобларнинг якуний босқичида, тажриба-синов ишлари ўтказилган ва ўтказилмаган майдонларда етиштирилган муй-ян бир маҳсулот турига мос ва хос сифат кўрсаткичларининг умумлашган нисбий индекслари аниқланади.

Масалан, пахтачилик тармоғида пахта хом ашёсининг асосий сифат кўрсаткичлари бўлиб ғўза нави, толанинг сорти, саноат типи, узунлиги, ингичкалиги ва майинлиги, ранги ва толанинг узилиш оғирлиги (пишиқлиги), битта кўсақдаги чигитнинг оғирлиги ва ёғлилик даражаси каби кўпгина бошқа кўрсаткичлар муҳим аҳамиятга эга. Бундан кўриниб турибдики, биргина пахта хом ашёси сифатининг мелiorация таъсиридаги ўзгаришини аниқлаш учун жуда кўплаб сифат кўрсаткичлари иштирокидаги ҳисоб-китоб ишларини амалга ошириш талаб этилади. Маълумки, ҳар бир ғўза навининг ўзида тола бир неча сорт ва саноат типларига, улар эса ўз навбатида яна ўзларига хос тола узунлиги, пишиқлиги (узилиш оғирлиги) каби кўрсаткичларга эга.

Пахта хом ашёсини сифат кўрсаткичларига асосан баҳолаш бўйича и.ф.д., профессор Н.Хушматов томонидан тавсия этилган услубий ёндашиш диққатга сазовор. Жумладан, мазкур олим томонидан "ғўза навлари толаси сифат кўрсаткичлари бўйича коэффициентини ҳисоблашда ғўза навлари толаси саноат типи, тола микронайр кўрсаткичи, тола шпатель узунлиги, толанинг нисбий узилиш кучи каби кўрсаткичлар асосида ҳар бир навга иқтисодий жиҳатдан баҳо бериш коэффициентлари ҳисоблаб топилди. Бунда ҳар бир навни толасининг алоҳида сифат кўрсаткичлари бўйича ҳам ва шунингдек, умумий тола сифат кўрсаткичлари бўйича умумлашган кўрсаткич бўйича ҳам баҳолаш имконини берувчи ҳисоб-китоблар амалга оширилди" (1).

** Муаллиф томонидан тузилган.

Шу ўринда таъкидлаш лозимки, проф. Н. Хушматовнинг ушбу йўналишдаги тадқиқот ишининг мақсади пахта хом ашёсининг ғўза навлари бўйича умумлашган сифат кўрсаткичларини баҳолаш ва уларни ўзаро таққослаш бўлиб, таҳлил доирасига жами 21 та ғўза навлари киритилган. Биз олиб борган тадқиқот ишининг мазкур масаладаги асосий мақсади эса, айнан шу услубий ёндашиш ёрдамида, мелиорация омилининг маҳсулотлар сифатига таъсир даражасини аниқлаш бўлганлиги сабабли мисол тариқасида фақат 3 та ғўза навлари бўйича тола сифатини белгилловчи асосий кўрсаткичлар ва тегишли ҳисоб-китоблар асосида топилган умумлашган сифат кўрсаткичи даражасини келтириш етарли деб ҳисобланди. Шунинг билан бирга, масалан, пахта толасининг умумлашган сифат кўрсаткичи қайси ғўза навида юқори бўлса, уни сотишдан олинadиган иқтисодий самарадорлик ҳам (агар айрим объектив ва субъектив сабаблар таъсир этмаса) мос равишда шунча юқори бўлади.

Биномарин, муайян бир маҳсулот тури бўйича мелиорация омилининг шу маҳсулотни етиштириш ҳажми, сифати ва иқтисодий самарадорлигига таъсир даражасини, юқорида таъкидлаб ўтилганидек, мелиорация қилинмаган ва мелиорация ишлари бажарилган экин майдонларидан олинган натижаларни ўзаро таққослаш йўли билан аниқлаш мақсадга мувофиқдир.

Шунинг учун ҳам, фикримизча, жаҳон амалиётида кенг қўлланилаётган экологик тоза маҳсулот етиштириш билан боғлиқ инновацион ишланма ва маҳсулотларни республикада қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқариш жараёнида ҳам кенг татбиқ этиш лозим. Ушбу жараёнда қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи субъектлар даражасида экологик мувозанатни таъминлайдиган кичик дастурларни ишлаб чиқиш ва жорий этишга асосий эътиборни қаратиш мақсадга мувофиқ.

Буларга авваламбор тупроқ эрозияси билан кураш, органик ўғитларни қўллаш, илмий асосланган экинлар алмашлаб экиш тизимини жорий этиш, агроўрмон мелиорацияси, техник экинлар мелиорацияси, тупроқни ҳимояловчи технологиялар, ўсимликларни ҳимоя қилишнинг экологик усуллари, қора шудгор кабиларни киритиш мумкин.

Қишлоқ хўжалиги ерлари экологик мувозанати бузилишининг яна бир кўриниши бу сув эрозияси билан боғлиқдир. Кўпгина ҳолатларда сув эрозияси экинларни суғориш пайтида сувни керагидан ортиқча йўналтириш ва уни назоратсиз қолдириш оқибатида юзага келмоқда.

Эрозияга қарши чора-тадбирларни самарали юритишда, биринчи навбатда қишлоқ хўжалик корхоналарида суғоришни режалаштириш ва суғориладиган майдондаги ер ости сувларини меъёردа сақлаш учун экинларнинг сувга бўлган талабини аниқлаб бориш зарур. Ўз вақтида суғориш ишларини олиб бориш ҳосилнинг катта қисмини сақлаб қолишга имконият яратади. Бунинг учун фермер хўжаликларининг вегетация даврида сувга бўлган талабини ҳисобловчи тензиометрлар ўрнатиш мақсадга мувофиқ.

Шу билан биргаликда, юқорида таъкидланганидек, замонавий илғор суғориш усуллари ва технологияларини жорий этиш ҳамда бу йўналишда давлатнинг қўллаб-қувватлаш механизмининг шакллантириш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш ва уларни мунтазам равишда амалиётга татбиқ қилиб бориш муҳим аҳамиятга эга. Шу йўл билан тупроқ эрозиясига қарши курашга йўналтирилган капитал

қўйилмалардан фойдаланишда юқори иқтисодий самарага эришиш мумкин.

Қишлоқ хўжалигида экологик мувозанатга эришиш экологик-иқтисодий самарадорлик билан биргаликда улкан ижтимоий самарани ҳам беради. Бу авваламбор биологик тоза қишлоқ хўжалиги маҳсулоти истеъмолини кўпайтириш, сув ва ер ресурслари ҳамда атроф-муҳитнинг ифлосланишини камайтириш натижасида аҳоли саноатлигининг яхшиланишида кўринади.

Умумий ҳулоса қилиб айтганда ҳозирги вақтда ер ҳолатининг ёмонлашуви, тупроқ табиий унумдорлигининг пасайиш суръатлари экологик чора-тадбирларни олиб бориш суръатларидан юқори ҳисобланади. Экологик мувозанатни сақлаш ва экологик ҳолатни яхшилаш бўйича амалга оширилаётган чора-тадбирларни жадаллаштириш экологик самара билан биргаликда сезиларли иқтисодий фойда олиш имконини беради.

Шу сабабдан ҳам, фикримизча, республикамиз қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг экологик муаммоларини ҳал этишда илмий асосланган экинларни алмашлаб экиш тизимини тубдан ўзгартириш ва татбиқ этиш билан бир қаторда имкон даражасида маъдан (минерал) ўғитлар ва ўсимликларни ҳимоя қилишнинг кимёвий воситалари ўрнига органик моддалар ва биоресурслардан кенгроқ фойдаланиш чора-тадбирларига устуворлик бериш мақсадга мувофиқ. Зеро, экинларни алмашлаб экишнинг илмий асосланган схемаларини ҳар бир экин майдонининг мелиоратив ҳолатини эътиборга олган ҳолда ташкил қилиш талаб этилади. Бу агротехника тадбирининг муҳимлиги нафақат экинлар ҳосилдорлигини ошириш ва маҳсулотлар сифатини яхшилашда, балки хўжалик юритиш субъектларидан ортиқча ҳаражат талаб қилмасдан, уларнинг даромад олиш имкониятларини кенгайтириш билан ҳам боғлиқдир.

Жумладан, академик М.Мухамеджановнинг маълумотларига кўра, экинларни алмашлаб экиш тизимида беда ўсимлиги алоҳида ўрин тутаяди. Зеро, “беда суғорма деҳқончилик ерларининг унумдорлигини ошириш ва мелиоратив ҳолатини яхшилаш борасида энг самарали экинлардан бўлиб ҳисобланади. Унинг илдизларида пайдо бўладиган туганаклар атмосферадан табиий (биологик) азот моддаларини ўзлаштириш хусусиятига эгалиги натижасида 3 йиллик беда 1 га ерни 1,0-1,5 тонна биоазот ўғитига бойитади. Беда илдизларида миколетик бактериялар ва триходермларнинг шаклланиши ва ривожланиши ғўза ҳосилдорлигига жиддий зиён етказадиган касалликлар, айниқса вилт, илдиз чиришининг олдини олишда муҳим рол ўйнайди. Ўзининг бақувват ва чуқур жойлашган илдиз тизими ёрдамида беда катта миқдордаги органик моддалар ва гумус (чиринди) (гектарига 40-50 ва ундан ҳам ортиқ тонна) тўплаш хусусиятига эга бўлиб, бу ўз навбатида тупроқнинг физик хоссалари ва таркибини яхшилайдиган, сизот сувларини пасайтиради ва натижада экин майдонларининг шўрланишини кескин камайтиради” (2).

Тегишли ихтисослашган илмий-тадқиқот институтлари томонидан олиб борилган тажриба-синов ишлари натижаларининг таҳлили шуни кўрсатадики, “тупроқ қатламини органик моддалар билан бойитиш учун пахта экилган майдонлардаги ғўзапояларни аввал маҳсус техника воситалари ёрдамида майдалаб далага сегиб, кейин уни ерни чуқур ҳайдаб тупроқнинг пастки қатламига кўмиш лозим. Майдаланган ғўза пояларини ернинг чуқур қатламига

жойлаштириш органик ўғитларни кўпайтириш захираси ва манбаи (гектарига 6-8 тонна) сифатида ҳам муҳим агротехник тадбирлардан бири бўлиб ҳисобланади. Зеро, бу тадбир азот ўғитини меъёр даражасида ишлатиш билан биргаликда тупроқ таркибида гумус (чиринди) моддаларининг пайдо бўлиши ва тўпланишига имконият яратади. Мутахассисларнинг ҳисоб-китобларига қараганда, ерни майда ғўза поялари билан кўшиб ҳайдаш миқдор жиҳатдан ерга солинадиган 23% азот, 35% фосфор ва жами органик ўғитлар ўрнини босадиган агротехник тадбир бўлиб ҳисобланади.

Ғарбий Европа давлатларида ўтган асрнинг 70-йилларидан бошлаб асосан органик ўғитлардан фойдаланиш ва дуккакли экинлар экиш (шу жумладан сидерация учун) орқали кимёвий воситаларсиз экинларни парваришларнинг биологик деҳқончилик деб номланувчи тизими кенг жорий этилиб келмоқда. Бу тизим асосида етиштирилган маҳсулотлар кимёвий воситалар қўллаш орқали олинган

маҳсулотларга нисбатан 10-15% қиммат сотилади” (3).

Хулоса. Мелиорация тадбирларининг қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги, маҳсулотлар сифати ва, энг муҳими, ишлаб чиқариш самарадорлигига кўрсатадиган ижобий таъсир даражасини баҳолаш ва ҳисоблаш учун юқорида асослаб берилган ва тавсия этилган илмий-назарий ва услубий-амалий ишланмалар муҳим аҳамиятга эга. Зотан, уларни амалиётга татбиқ этиш нафақат умумтармоқ миқёсида, балки айниқса деҳқончилик тармоқларида, шунингдек, хўжалик юритиш субъектларида амалга ошириладиган мелиорация тадбирларининг иқтисодий-ижтимоий, агротехник, биологик, экологик ва бошқа кўпгина йўналишларга боғлиқ самарадорлигини комплекс баҳолаш имкониятини яратадики, бу ўз навбатида қишлоқ хўжалиги ерларининг мелиоратив ҳолатини яхшилаш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш ва уларни самарали амалга ошириш учун асос бўлиб хизмат қилади.

Адабиётлар:

1. Хушматов Н.С. Фермер хўжаликларида ер ва сувдан самарали фойдаланишни ташкил этиш. – Т.: “Фан”– 2007. – 15 б.
2. Мухамеджанов М. В ответе за землю.- Т.: Меҳнат, 1987. (48-с).
3. Юнусов И.О., Сатторов О.Б. Фермер хўжаликларида суғориладиган ерлардан фойдаланиш самарадорлигини оширишнинг муҳим жиҳатлари// Ж.: Агро илм, 2015.- № 2-3(34-35). – Б. 97-98.
4. Отақулов Т. Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш жараёнида лизинг хизматларининг ўрни ҳам тобора ошмоқда// Халқ сўзи газетаси, 2015 йил 20 ноябрь сони.

СУВ РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ИМКОНИАТЛАРИ

Ҳасанов Ш., и.ф.н., доцент,
Самарқанд қишлоқ хўжалиги институти

Аннотация

Мақолада мамлакатда сув ресурсларининг тақчиллиги, қишлоқ хўжалиги соҳасида фойдаланиш учун унинг миқдорини ошириш имкониятлари етарли эмаслиги таъкидланган. Қишлоқ хўжалигида сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини аниқлашга қаратилган амалдаги методологияларга қўшимча дунё тажрибасидан келиб чиққан ҳолда янги суб-вектор самарадорликни аниқлаш методологияси тўғрисида фикр юритилган. Суб-вектор самарадорликни DEA (маълумотлар муҳити модели) модели асосида ҳисоблаш ифодалари акс эттирилган. Ушбу методология асосида Самарқанд вилояти мисолида сув сарфи ва самарадорлик ўртасидаги боғлиқлик очиб берилган ва хулосалар берилган.

Abstract

In this paper mentioned scarcity of water resources in the country, also incredible for extend volume of water resources in agricultural use. Highlighted an about new methodology - sub vector efficiency for define efficiency of water resources in base international studies. Sub- vector efficiency calculation on DEA model introduced. By current methodology have been analyzed and concluded correlation between water use and water efficiency in case of Samarkand province.

Аннотация

В статье отмечается недостаточность водных ресурсов в стране, а также не имеется возможности расширить объём водных ресурсов для сельскохозяйственного использования. На основе международного опыта подчеркивается новая методология – суб-вектор эффективности для определения эффективности использования водных ресурсов. Даны выражение для расчета суб-вектор эффективности на основе модели DEA. Подтверждены, что существует сильная корреляция использования воды и эффективность вводимых ресурсов на примере Самаркандской области.

Маълумки мамлакатимиз иқтисодий ривожланишини таъминлашда сув ресурслари муҳим аҳамиятга эга. Республикаимизда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши жараёнида интенсив равишда фойдаланиш мумкин бўлган суғориладиган экин майдонлари миқдори ва салмоғининг жуда камлиги, яъни мамлакат бўйича 25,3 млн. га атрофидаги қишлоқ хўжалигига яроқли ерларнинг фақатгина 4,3 млн. гектари (16,9 %) суғориладиган ерлардан иборатлиги, глобал иқлим ўзгариши туфайли сув танқислиги ортиб бориши башорат қилинаётган ҳозирги пайтда, айниқса келажақда, суғориладиган ерлардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш механизмларини жорий этиш заруриятини ҳар доимгидан ҳам долзарб муаммолардан бирига айлантирмоқда. Айни пайтда деҳқончилик ҳудудларида йиллик ёғингарчилик миқдорининг камайиб бориши, чорва моллари сони ортиши баробарида ўрмон ва яйловлар деградацияси, тупроқ эрозияси юз бераётганлиги, лалмикор ҳудудлар деҳқончилигига қурғоқчилик катта зарар келтираётганлигини эътиборга оладиган бўлсак, асосий қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари суғориладиган майдонлардан олинishi исбот талаб қилмайди.

Шу билан биргаликда сув ресурсларининг тақчиллиги, қишлоқ хўжалиги соҳасида фойдаланиш учун унинг миқдорини ошириш имкониятлари мавжуд эмаслиги масалани янада мураккаблаштиради. Хусусан, Орол денгизи ҳавзасининг йиллик сув ресурслари ҳажми 116,5 км³ ни ташкил этадиган бўлса, Ўзбекистон ҳудудида ушбу сувнинг фақатгина 15 фоизи атрофидаги қисми шаклланади. Мамлакат иқтисодиётининг турли тармоқлари орқали йиллик ўртача 51 млрд. м³ истеъмол қилинади ва ушбу истеъмолнинг 92 фоизи қишлоқ хўжалиги ҳиссасига тўғри келади.

Қишлоқ хўжалиги учун зарур бўлган ер ва сув ресурсларининг чекланганлиги, уларнинг ўзига хос хусусиятларидан келиб чиқади. Бинобарин, чекланган ре-

сурслар сифатида ернинг ҳам, сувнинг ҳам ўзига хос хусусиятларини инобатга олган ҳолда истиқболда улардан оқилона фойдаланиш, ер унумдорлигини ошириш, сув сифатини яхшилашга қаратилган барча комплекс чора-тадбирлар мажмуаси қишлоқ хўжалигида самарадорликни ошириш ва ишлаб чиқаришни юксалтириш имкониятини яратади. Бу эса қишлоқ хўжалиги тизимида бозор иқтисодиёти тамойилларини тўла жорий этишни талаб этади.

Суғориладиган ерлардан самарали фойдаланишга салбий таъсир кўрсатаётган катта тўсиқлардан яна бири бу унумдор тупроқ қатламнинг бирламчи ва иккиламчи шўрланиши ҳисобланади. Жумладан, ҳозирда мамлакатдаги жами суғориладиган қишлоқ хўжалиги ерларининг 2 млн гектари (46,6%) турли миқдорда шўрланган бўлиб, бу мазкур ерлардан олинishi мумкин бўлган ҳосилнинг 20% (кучсиз шўрланган) дан 75% (кучли шўрланган) гача бой берилишига олиб келади [1].

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалигида ҳар м³ сувнинг истеъмолчиларга етказиб бериш харажатлари 2014 йилда республикада ўртача 36,4 сўм, Самарқанд 21,1; Бухоро 77,0; Навоий 58,5 сўмни ташкил этган. 2014 йилда гектарига ўртача сув сарфи 9,5 минг м³ ни ташкил этгани ҳолда, 1 га учун фойдаланилган сувнинг харажатлари ўртача 345,8 минг сўмни ташкил этган. Аммо ҳозирги кунда суғориш учун сарфланадиган харажатлар давлат бюджети ҳисобига амалга оширилади, фермерлар томонидан эса республикада ўртача 7,5 минг сўмни ташкил этган. Кўриниб турибдики, суғориш сувининг деярли текинлиги истеъмолчиларнинг сувни тежаб - тергаб ва юқори самара билан фойдаланишга қизиқиш уйғотмайди.

Қишлоқ хўжалигида суғориш учун ишлатиладиган сувдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш ҳозирги кунда давлат аҳамияти даражасидаги вазифа бўлиб, ундан самарали фойдаланишнинг моҳияти - кам сув ре-

сурси бирлиги ҳисобига энг кўп маҳсулот олишдир. Кўпчилик олимлар ўз ишларида сувни бозор иқтисодиёти муносабатларидан келиб чиқиб фойдаланувчиларга сотишни таклиф қилишган. Уларда сувга баҳо беришда хўжаликларнинг сув олиш нуқтасигача сувни етказиб бериш учун давлат томонидан сарфланган харажатлардан келиб чиқиб, унинг эксплуатацион таннархига мос равишда белгиланиши кераклигини таъкидлашган. Шунингдек, бунда сувнинг сотиш баҳоси унинг таннархидан баланд бўлиб, иккаласи ўртасидаги фарқ сув хўжалиги тизимидаги корхонанинг фойдасини ташкил қилишини таъкидлашган. Жумладан, В.Духовний ва М.Пинхасовлар сувни баҳолашда 2 босқичли тарифдан фойдаланишини таклиф этишади ҳамда ўтказилган тажрибалар асосида гектарига ўртача 38,25 \$/га тўланиши лозимлигини таъкидлашади. Аммо улар экин турларидан гектаридан олинадиган даромаднинг 5-7 % сув учун тўловлар ташкил этгани ҳолда ушбу тўлов гектарига экин турлари бўйича гектарига 110 \$/га бўлишини таклиф этишган [2]. Ушбу ҳолатда қишлоқ хўжалигида истеъмолчилар сув ресурслардан самарали фойдаланишга ўтади ҳамда бу бозор иқтисодиёти принципларига мос келади. Демак, ушбу фикрлардан хулоса қиладиган бўлсак, қишлоқ хўжалигида сув ресурсларининг ҳақиқий баҳосини топишдан кўзланган мақсад, уни чекланган ресурс сифатида қадрлаш, самарали фойдаланишдир.

Ҳозирда мавжуд тадқиқот методологиялар асосида сувдан фойдаланиш самарадорлигини ва уни баҳолашда натижа - самара сифатида 1 га суғориладиган майдондан олинган ҳосил ёки даромад, 1 м³ сарфланган сув ҳисоби яратилган маҳсулот ёки даромад (тушум, фойда) қаралади. Албатта, ушбу услубда ҳисоблаш қулай, аммо ишлаб чиқариш жараёнида сув ресурсларидан ташқари иш кучи, ўғит ва бошқа капитал ресурслар иштирок этади. Бошқача айтганда, фермер хўжаликларидан 1 га майдондан олинган ҳосил ёки даромадда бошқа омиллар улуши кўп ёки оз бўлиши мумкин.

Демак, бунда барча ишлаб чиқариш омилларининг иштирокини биргаликда қарайдиган тизимли ёндашувни талаб этади. Ушбу тизимли ёндашувни DEA методологияси орқали амалга ошириш мумкин. Ушбу маълумотлар тўплами асосида ишлаб чиқариш функцияси қуриладиган методологиялар орасида Маълумотлар Муҳити Таҳлили (DEA) модели ҳозирги кунда анча энгил ҳисобланади. Дастлаб Чарнес томонидан [3] 1978 йилда асос солинган ушбу методология фаннинг турли соҳаларида кенг қўлланилиб келмоқда. “Маълумотларга асосланган” ушбу методологиянинг қулайлиги камроқ илмий фаразларни талаб қилишидир. Нопараметрик ёндашув асосида қишлоқ хўжалигида умумий ва айрим турдаги экинлар ёки ресурслардан фойдаланиш самарадорлигини таҳлил қилишга доир илмий ишлар дунёнинг барча минтақаларида амалга оширилмоқда.

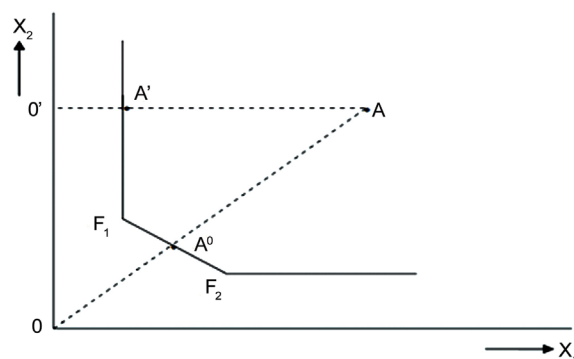
Бошқача айтганда, кўпроқ иқтисодиёт ва бошқарув соҳаларида қўлланиладиган ушбу тизимли ёндашув, барча ишлаб чиқариш ресурслари ва олинадиган натижаларни биргаликда ҳисобга олган ҳолда корхоналар самарадорлигини ҳисоблайди. Ушбу методология бўйича алоҳида ресурс самарадорлигини ҳисоблаш имконини берувчи - суб-вектор самарадорликни сув ресурсларидан фойдаланиш мисолида топиш мумкин. Алоҳида ресурс самарадорлигини аниқловчи-суб-вектор самарадорлик ишлаб чиқаришдаги жами ресурслар тўпламининг ичидаги фақатгина “суб-тўплам” га кир-

ган ресурс самарадорлигини аниқлайди. Бунда ишлаб чиқаришга киритилган бошқа ресурслар ва натижани ўзгармас дея қарайди. Дастлаб “суб-вектор” самарадорликнинг назарий жиҳатлари Фэре ва бошқалар [4] асарида учраса, қишлоқ хўжалигида амалиётида эса Оуде Лансинк ва Силвалар [5] асарларида пестицидлардан фойдаланиш самарадорлиги ҳисобланган. Айнан, суғориладиган майдонларда сув ресурсларидан фойдаланишнинг суб-вектор самарадорлигини ҳисоблаш яқиндан бошлаб илмий ишларда пайдо бўлиб, буни Спилман ва бошқаларнинг [6] Жанубий Африка фермер хўжаликлари мисолидаги илмий ишида кўриш мумкин. Таъкидлаганимиздек, Фэре томонидан илгари сурилган суб-вектор самарадорлик куйидаги ифодани ечиш орқали топилади:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta^k; \quad \text{st} \quad -y_i + \gamma \lambda \geq 0; \quad \theta^k x_i^k - X^k \lambda \geq 0; \\ x_i^{n-k} - X^{n-k} \lambda \geq 0; \quad N^T \lambda = 1; \quad \lambda \geq 0.$$

Бунда, θ^k - i -фермер хўжаликнинг k ресурси суб-вектор самарадорлиги коэффиценти. Иккинчи чекловдаги X_i^k ва X^k лар ишлаб чиқариш тўпламига фақатгина k ресурсни қўшса, учинчи чекловдаги X_i^{n-k} ва X^{n-k} лар эса аксинча матрицадаги X_i ва X лардан k -ресурсни (устун) ҳисобламайди. Ушбу ифодадаги 1-чеклов i -фермер хўжаликнинг ишлаб чиқариши мавжуд тўпلامда ичида бўлади. 2 ва 3 чекловлар эса тўпلامдаги k ресурсдан бошқа ресурслар ва олинган натижа (маҳсулотлар) лар ўзгармас ҳолатида, самарадорлик коэффиценти (θ^k) максимал қиймати учун k ресурсни имкон қадар камайтиришни ифодалайди. 4-чеклов $N^T \lambda = 1$ қавариқ бўлиш шarti бўлиб, модел VRS ишлаб чиқариш технологияси шароитида қўлланилишини кўрсатади, яъни “унумдорлик пасайиш қонуни”га асосан қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида сарфланган ресурсларнинг 1 бирлик ортиши, маҳсулот бирлигини пропорционал равишда 1 бирлик ортиши билан тенг эмасдир. Албатта сўнгги чеклов бу мусбат бўлиш шartидир, λ эса $N^T 1$ нинг ўзгармас вектори ҳисобланади.

Техникавий ва суб-вектор самарадорликларнинг DEA методологияси асосида 2 ресурс ва 1 натижа мисолидаги график тасвири 1-расмда акс эттирилган. Бунда i -фермер хўжалик ишлаб чиқариши A нуқтада жойлашиб, ишлаб чиқариш тўплами ичида имкон қадар ресурс сарфини камайтириш чорасини кўради. F_1 ва F_2 фермер хўжаликлари ишлаб чиқариш тўпламида самарали хўжаликлар бўлиб, уларнинг ишлаб чиқариш имкониятлари нуқтаси узлуксиз чизиқ орқали бирлаштирилган. Кўриниб турибдики, A нуқтада хўжалик самарали



1-расм. DEA методологиясида суб-вектор самарадорликни ҳисоблашнинг графика тасвири [5]

ишлаб чиқаришга эга бўлиши учун ўзининг ишлаб чиқариш ресурс сарфини камайтириб, лойиҳадаги A^0 нуқтага кўчиши керак. Демак бу ерда A нуқтанинг умумий техникавий самарадорлиги қуйидаги кесмалар ўртасидаги нисбатга тенг бўлади: $\theta=0A^0/A$.

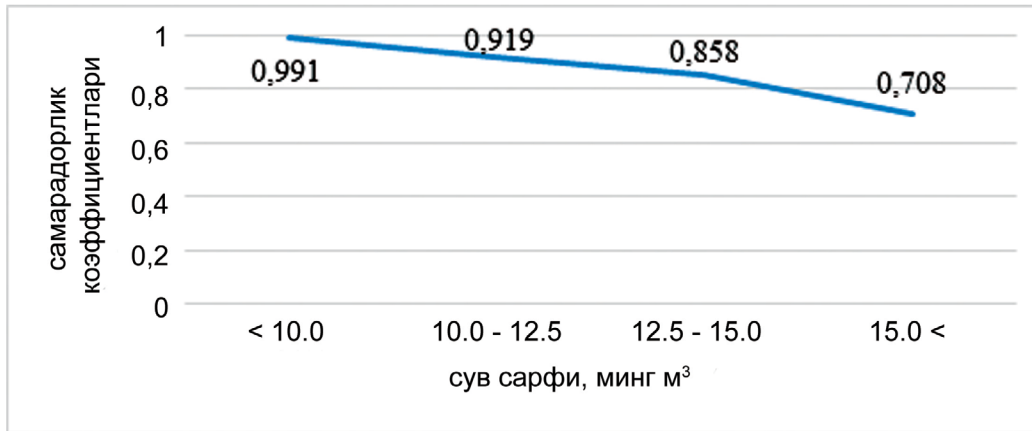
X_1 ресурснинг суб-вектор самарадорлиги эса X_2 ре-

да олинган самарадорлик коэффициентлари ўртасида юқори корреляцион боғлиқлик мавжуд (2-расм). Пахта хом-ашёси етиштиришда сув ресурсларидан республикамиз шароитида тавсия этилган меъёрларда (5500-6000 м³) фойдаланган хўжаликларда самарадорлик коэффициентлари 1 га яқин, аксинча гектарига кўп сув ишлатган фермер хўжаликларида самарадорлик пасайганлигини кўриш мумкин.

Хулоса.

1. Сув ресурслари самарадорлигини аниқлашда янги-ча ёндошув бўлиб, тадқиқот модели республика кишлоқ хўжалиги иқтисодиёти бажарилган илмий ишларда учрамайди.

2. Ушбу моделда дастлаб барча ишлаб чиқариш омилларининг



2-расм. Сувдан фойдаланиш самарадорлиги кўрсаткичлари

сурс сарфи ва натижа (маҳсулот) ўзгармаган ҳолатида имкон қадар X_1 ресурс сарфини камайтирганда вужудга келади. Расмда бу A нуқта лойиҳалаштирилган A' нуқтага кўчганда ва суб-вектор самарадорлик коэффициенти: $\theta^1=0'A'/0'A$ кўринишида ифодаланади.

Тадқиқот ишида сувдан фойдаланишнинг суб-вектор самарадорлигини ҳисоблаш икки босқичда амалга оширилади. Дастлаб стандарт DEA моделида умумий самарадорлик DEAP ёки EMS дастурий таъминотлари орқали амалга оширилса, суб-вектор самарадорлик GAMS [7] ёрдамида ҳисоблаш имкони мавжуд.

Самарқанд вилоятида пахтачиликда гектарига сарфланган сув ресурсларидан фойдаланиш ва модел-

нинг иштирокини биргаликда қарайдиган тизимли ёндошув -Маълумотлар Муҳити Таҳлили (DEA) методологияси орқали корхоналарнинг мавжуд ресурслардан фойдаланиш самарадорлиги аниқлайди, иккинчи босқичда эса қолган ўзгармас деб қараб ҳар қўшимча сарфланган бир ресурс самарадорлигини аниқлашга қаратилган.

3. Ушбу ёндошув, яъни суб-вектор самарадорлик - ҳар бир қўшимча сарфланган 1 м³ сув ҳисобига олинadиган қўшимча маҳсулот қийматини аниқлаш имконини беради ҳамда сув истеъмолчиларидан мавжуд сув ресурсининг ҳар бир томчисидан оқилona фойдаланишга ундайди.

Адабиётлар

1. Узоқов, П.ва бошқалар, Тупроқшунослик. Самарқанд, “Н.Доба”.- 2013, бб. 351-368.
2. Dukhovny, V.A., Pinkhasov, M.M., Financial and Economic Instruments. Integrated water resources management: putting good theory into real practice. Central Asian experience. Chapter-5.8, 279-298 pp, 2009
3. Coelli T.J., Rahman S., Thirtle C. Technical, Allocative, Cost and Scale Efficiencies in Bangladesh Rice Cultivation: A Non-parametric Approach. Journal of agricultural economics 53(3), 607-626, 2002.
4. Färe, R., Grosskopf, S., Lovell, C.A.K., Production Frontiers. Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
5. Oude Lansink A., Silva E. Non-Parametric Production Analysis of Pesticides Use in the Netherlands. Journal of productivity analysis 21, 49-65. , 2004.
6. Speelman S., D’ Haese M., Buysse J., D’ Haese L. A measure for the efficiency of water use and its determinants, a case study of small-scale irrigation schemes in North-West Province, South Africa. Agricultural Systems 98: 31–39, 2008
7. Kalvelagen, E. efficiently solving DEA models with GAMS. [http:// www.gams.com/_erwin/dea/dea.pdf](http://www.gams.com/_erwin/dea/dea.pdf). 2004.

ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТЛАРИНИ ЎТИШДА ВИРТУАЛ ТАЖРИБА СТЕНДЛАРИНИ ҚўЛЛАШ

Норов Б.Х. - т.ф.н., доцент,
Бабажанов Л.Қ. - ассистент.

Тошкент ирригация ва мелиорация институти

Аннотация

Мақола техник олий таълим муассаларида лаборатория машғулоти учун виртуал лаборатория стендларини ишлаб чиқиш ва улардан фойдаланишнинг ўзига хос хусусиятларига бағишланган. Унда “Мелиорация ва қурилиш машиналарини таъмирлаш” фанидан лаборатория ишини бажариш бўйича услубий кўрсатмалардан келиб чиққан ҳолда виртуал стенд, унинг ишчи ойналари, функционал тугмалари тавсифлари келтирилган. Виртуал стенд “Гидромелиоратив ишларини механизациялаш” кафедрасида олиб борилган илмий-тадқиқот иши асосида олинган ва апробациядан ўтган илмий натижалар асосида тайёрланган бўлиб, талабалар томонидан илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш, масофадан ўқитиш, лаборатория машғулотларини ишлаб чиқариш шароитларига яқинлаштирилган ҳолда ўтказишга имконият яратади.

Abstract

The article is devoted to the peculiarities of the development and use of virtual laboratory stands for higher technical educational institutions. It shows the characteristics of the virtual stand, desktops and function keys, taking into account guidelines for laboratory works on discipline «Repair reclamation and construction machinery.» Virtual stand prepared on the basis of the proven scientific results and performance of scientific - research work at the department «Mechanization of irrigation and drainage works», will allow for the scientific - research work of students, distastionnoe training and laboratory work in the approximate production conditions.

Аннотация

Статья посвящена особенностям разработки и использования виртуальных лабораторных стендов для высших технических учебных заведений. В ней приведены характеристики виртуального стенда, рабочих столов и функциональных кнопок с учетом методических указаний по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Ремонт мелиоративных и строительных машин». Виртуальный стенд подготовлен на основе полученных и апробированных научных результатов выполненных научно – исследовательских работ на кафедре «Механизация гидромелиоративных работ», позволит проводить научно - исследовательские работы студентам, дистанционное обучение и лабораторные работы в приближенных производственным условиям.

Машиналарни таъмирлаш ишлаб чиқариш жараёнида машина деталларининг ўртача 40–50% таъмирталаб ҳисобланиб, уларни тиклаш хажми йилдан йилга ўсиб бормоқда. Техника воситалари қисмларини таъмирлаш ва тиклаш корхоналари ассоциацияси (The Automotive Parts Remanufacturers Association (APRA)) маълумотларига қараганда ривожланган мамлакатларда қайта тикланадиган деталларнинг умумий ҳиссаси эҳтиёт қисмлар умумий ҳажмининг 30–35% ни ташкил этади. Ушбу ассоциация 24 октябр 1941 йилда Р.А.Ван Аллен ва Гарри Лестер томонидан ташкил этилган бўлиб, Америка ва Европа бўлимларининг таркибига 30 га яқин машинасозлик, таъмирлаш ва хизмат кўрсатиш корхоналари уюшмалари аъзо бўлиб, биргина двигател ва қурилмаларни таъмирлаш уюшмасига (Motor & Equipment Remanufacturers Association (MERA)) 54 та компания аъзо бўлиб, уларнинг ичида Atsco Remanufacturing Inc, CNH Reman, Cummins Inc, Precision Parts & Remanufacturing Co, Robert Bosch, LLC, Volvo Trucks N.A, REMACK ва Volvo Reman кабиларни мисол қилиш мумкин. Мисол учун Cat Reman компаниясида деталларни тиклашда уларнинг техник кўрсаткичларини янги деталниқига етказиш учун экологик тоза ва дифференциаллашган технологиялар қўлланилади [1,2].

Ҳозирги кунда машиналарни таъмирлаш жараёнида қўлланиладиган технологик жиҳозларни такомил-

лаштириш ва тиклаш технологияларини модернизациялаш бўйича қатор илмий марказлар ва илмий тадқиқот институтлари фаолият кўрсатмоқда.

Республикаимиз қишлоқ ва сув хўжалиги олий ўқув юртларида механизациялаштириш таълим йўналишларида зарурий касб малакаларини шакллантириш учун лаборатория машғулотларининг хизмати беқиёс ҳисобланади. Лаборатория машғулоти ўтишдан мақсад талабада фан бўйича амалий кўникма ҳосил қилишдан иборат бўлиб, ишлаб чиқариш жараёнига яқин шароитларда ўтказиш талаб қилинади. Соҳага кириб келаётган юқори унумдорли техникалар, машиналарни таъмирлаш ва деталлари ресурсини тиклаш соҳасининг жуда жадал ривожланиб бориши сабабли техник олий таълим муассасалари доимий равишда ўз моддий техник базасини янгилаб бориш, жараёнларда қўлланилаётган жиҳоз ва воситалар тўғрисида тушунча ва амалий кўникмаларни тўлақонли ўқитиш имконини чеклаб қўймоқда.

5450300–Сув хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаштириш таълим йўналишида “Мелиорация ва қурилиш машиналарини таъмирлаш” фани ишчи дастурида машина деталлари ресурсини тиклаш технологияларини ўзлаштиришга салмоқли ўқув соатлари хажми ажратилган. Ҳар бир лаборатория машғулоти тиклаш жараёнида қўлланиладиган технологик жиҳозлар, улар билан ишлашда техник хавфсизлиги қоидала-

ри билан танишиш, тикланаётган деталлар нуқсонларини аниқлаш, нуқсонларни тиклаш каби иш жойларидан ташкил топади [3]. Ҳар бир лаборатория машғулоти моддий – техник жиҳозлаш учун замонавий технологик жиҳозлар учун кўплаб миқдорда маблағ талаб қилинади. Бу эса бир таълим муассасасида бир тажриба машғулоти олиб бориш имконини яратади. Шу боис ривожланган хорижий давлатларда тажриба машғулотларини виртуал стендларини яратиш ва улар асосида лаборатория машғулотларини ўтиш оммавий тус олган.

Виртуал стендлар – ҳақиқий технологик жараёни ахборот ва мультимедиа воситалари ёрдамида намойиш этиш ва жараёни бошқаришни амалга ошириш имкони мавжуд дастурий маҳсулот бўлиб, у:

-техник ва технологик соҳа таълим йўналишларида ўқув режаларидаги фанларни ўтиш;

-талабалар томонидан илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш;

-масофадан ўқитиш имконини ошириш;

-лаборатория машғулотларини ишлаб чиқариш талаблари асосида ўтказиш кабиларга имконият яратади.

Виртуал стендлар информацион-моделли тизимли дастурларда амалга оширилиб, у дастурий-қурилмалли комплексни ташкил этиб:

-ўқитувчи иш жойи;

-ўқувчи иш жойи;

-тизим сервери (маълумотлар базаси);

-дистанцион иш жойидан ташкил топади.(1-4 -расм)

Виртуал стенд “Гидромелиоратив ишларини механизациялаш” кафедрасида олиб борилган илмий-тадқиқот иши асосида олинган ва апробациядан ўтган илмий натижалар асосида тайёрланиб [5], унинг ёрдамида:

-илмий изланишлар асосида олинган натижаларни таълим жараёнига қўллаш;

-ёшларни ихтирочиликка йўналтирилган фаолият самарадорлигини таъминлаш;

-соҳа бўйича янгилекларни таълим жараёнига интенсив олиб кириш;

-уларда касбий малака ва кўникмаларини шакллантириш;

-ёшларда миллий ғурур каби юксак маънавий-ахлоқий сифатларни тарбиялаш;

-таълим соҳасида янги илғор педагогик технологияларни жорий этиш ҳамда рақобатбардош мутахассислар тайёрлашда уларда амалий кўникмалар ҳосил қилиш имкони яратилади.

Виртуал тажриба стенди бош ишчи ойнаси функционал тугмалари ости маълумотлари изоҳи қуйидагича:

Кириш – машиналарни таъмирлаш соҳасининг ҳозирги куни ва истиқболлари баён этилган.

Фойдаланиш тартиби – виртуал тажриба стендидан фойдаланиш тартиби баён этилган.

Фан тараққиёти – машиналарни таъмирлаш ва деталлар ресурсини тиклаш соҳасида илғор, истиқболли технологиялар ҳамда жаҳон тажрибаси баён этилган.

Электромеханик усулда тиклаш – “Пружиналар ресурсини қайта тиклаш” лаборатория машғулоти доирасида иш жойини ташкил этиш ва ишни бажариш тартиби, виртуал тажриба қурилмасидан фойдаланиш тартиби баён этилган.

Термомеханик усулда тиклаш – “Пружиналар ресурсини қайта тиклаш” лаборатория машғулоти доирасида иш жойини ташкил этиш ва ишни бажариш тартиби,



1-расм Виртуал тажриба стенди бош ишчи ойнаси виртуал тажриба қурилмасидан фойдаланиш тартиби баён этилган.

Муаллифлар ҳақида – виртуал стендни ишлаб чиқишда иштирок этган ва илмий изланиш натижаларидан кенг фойдаланилган муаллифлар тўғрисида қисқача маълумотлар баён этилган.

Ўқитувчи иш жойи – ўқитувчининг лаборатория ишини ташкил этиш, олиб бориш, жараёни бошқариш ва талабалар билимини назорат қилиш тартиби баён этилган.

Ўқитувчи ишчи ойнаси функционал тугмалари ости маълумотлари изоҳи қуйидагича:

Назорат ойнаси – гуруҳ талабалари рўйхати, уларни босқичма-босқич назорат қилишни бошқаради. Назорат тест шаклида “S-test” амалий дастуридан фойдаланилган ҳолда амалга оширилади.

Талаба учун топшириқлар– талаба шифридан келиб чиққан ҳолда унга тикланиши лозим бўлган пружина параметрлари кўрсатилган топшириқни белгилайди.

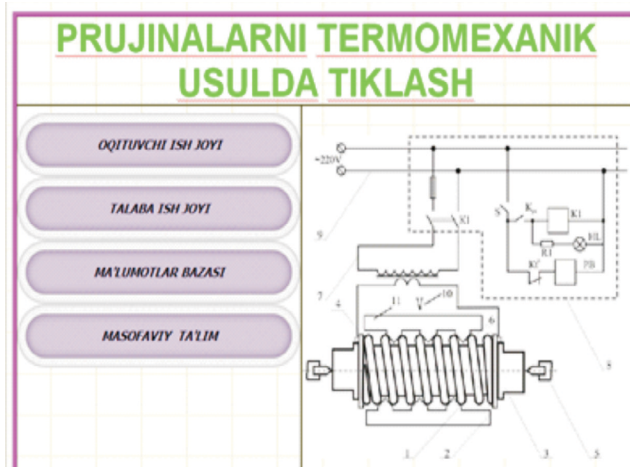
Методик қўлланма ва кўрсатмалар – лаборатория иши бўйича зарурий кўрсатма ва тавсиялар баён этилган саҳифани бошқаради.

Масофавий таълим – онлайн тарзида лаборатория ишини бажариш тартибини белгилайди.

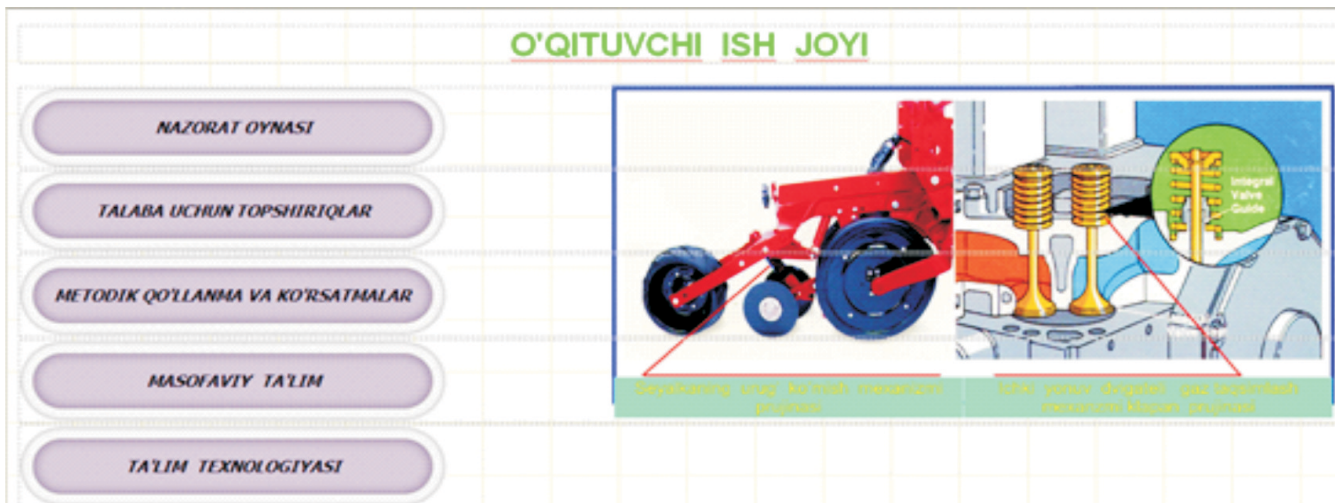
Таълим технологияси – ўқитувчига лаборатория ишини виртуал стенд ёрдамида олиб бориш учун тавсиялар саҳифасини бошқаради.

Талаба иш жойи – талабанинг лаборатория ишига тайёрланган кўриш, технологик жараён билан танишиш, лаборатория иш жойлари бўйича белгиланган топшириқларни бажариш тартиби баён этилган.

Талаба ишчи ойнаси функционал тугмалари ости



2-расм. Пружиналарни термомеханик усулда тиклаш виртуал тажриба стенди ишчи ойнаси



3-расм. Пружиналарни термомеханик усулда тиклаш виртуал тажриба стенди ўқитувчи иш жойи

маълумотлари изоҳи қуйидагича:

Назарий таълим – лаборатория машғулотининг назарий маълумотлар мажмуи келтирилган бўлиб, талаба мустақил равишда ўзлаштиради ва жорий тест синовини мувафаққиятли топширган тақдирда кейинги босқичга ўтишига имкон яратилади. Барча натижалар ўқитувчи иши ойнаси “Назорат” бўлимида акс этади.

Талаба учун топшириқлар – лаборатория машғулоти бўйича талабага унинг тартиб рақами ёки шифри бўйича топшириқ олиш саҳифасини очади.

Методик қўлланма ва кўрсатмалар – лаборатория иши бўйича зарурий кўрсатма ва тавсиялар баён этилган саҳифани бошқаради.

Тиклаш технологияси – лаборатория иши бажариш жараёнида танланган усул бўйича пружинани тиклаш технологияси билан танишади. Бунда технологик жараён функционал тугмалар шаклида тайёрланган бўлиб, ҳар бир операция видеофильм тарзида намойиш этилади. Айрим элементлар мультимедиа воситалари ёрдамида баён этилади (операцияни бажаришда қўлланиладиган технологик жиҳозлар). Талаба мустақил

равишда ўзлаштиради ва жорий тест синовини мувафаққиятли топширган тақдирда кейинги босқичга ўтишига имкон яратилади. Барча натижалар ўқитувчи иши ойнаси “Назорат” бўлимида акс этади.

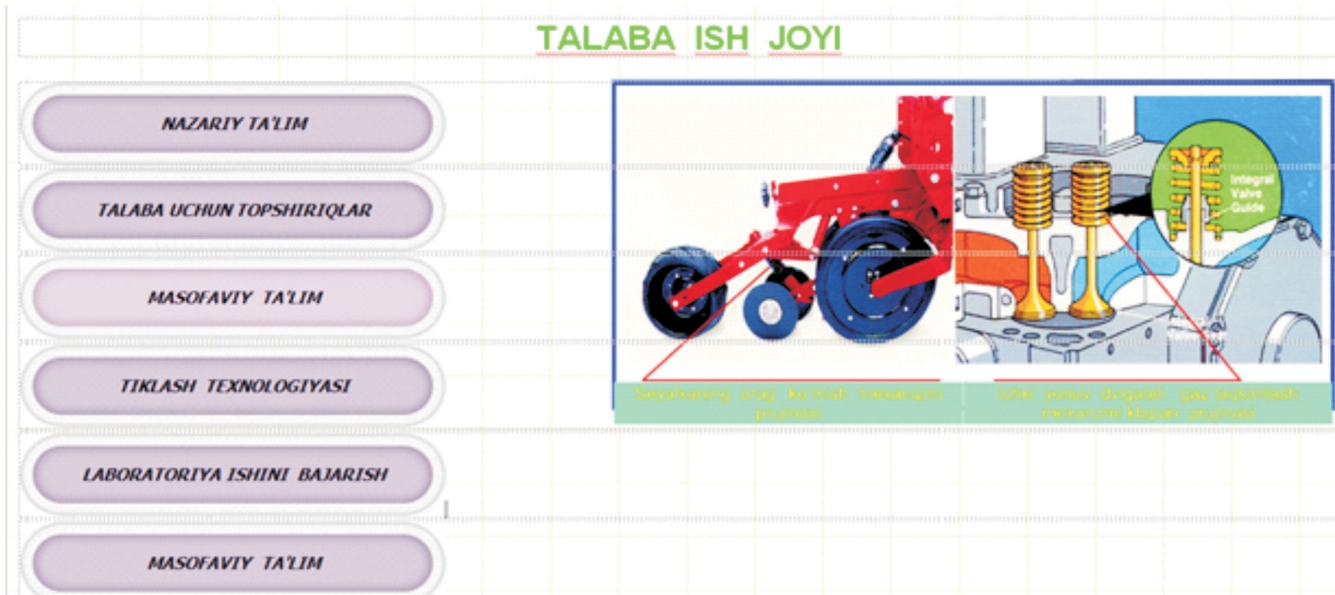
Лаборатория ишини бажариш – талаба бевосита виртуал шароитда лаборатория машғулоти иш жойларини бажаради. Бунда пружина нуқсонларини аниқлаш тартиби, пружинани тиклашга тайёрлаш, пружина ўрамаларига электро-термомеханик ишлов бериш, пружинани синаш каби операцияларни мультимедиа воситалари ёрдамида, тажриба қурилмасининг виртуал намуналарида бажариш имкони яратилади.

Талаба жараёнларни бажариши босқичлари ўқитувчи иши ойнаси “Назорат” бўлимида акс этади.

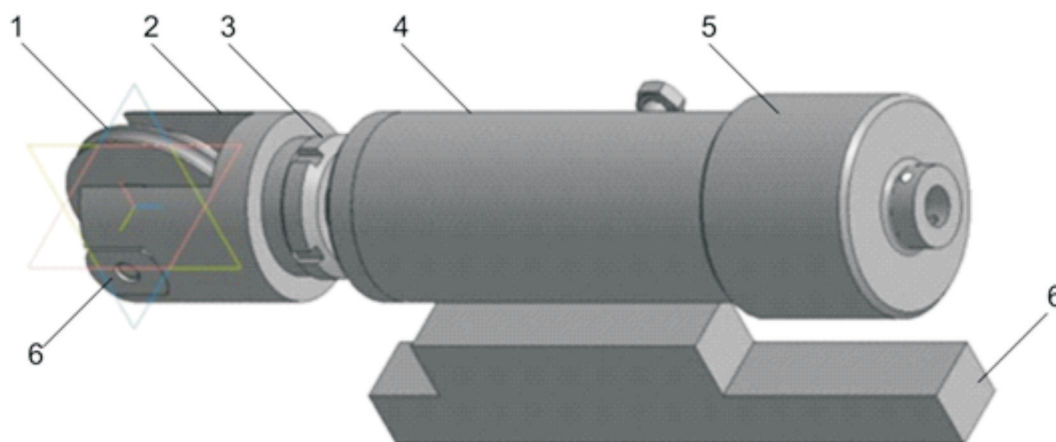
Масофавий таълим – онлайн тарзида лаборатория ишини бажариш тартибини белгилайди.

Лаборатория машғулотида қўлланиладиган қурилмаларнинг виртуаль намуналари икки ва уч ўлчамли графика ёрдамида махсус амалий дастурлар ёрдамида бошқарилади.

Масалан, пружиналарни электромеханик тиклаш



4-расм. Пружиналарни термомеханик усулда тиклаш виртуал тажриба стенди талаба иш жойи



1-ролик; 2-вилка; 3-гайка; 4-цилиндр; 5-қопқ; 6-планка; 6-втулка

5-расм - Пружиналарни электромеханик тиклаш усулида пружина ўрамасига ишлов берувчи роликли мослама уч ўлчамли кўриниши

мослама виртуаль намунасини тайёрлашда қуйидагича кетма-кетлик амалга оширилган:

1. Мослама деталлари ишчи чизмалари икки ўлчамли графикада тайёрланади.
2. Мосламанинг йиғма чизмаси тайёрланади.
3. Мослама деталлари уч ўлчамли графикада чизмаси тайёрланади.
4. Мосламанинг уч ўлчамли графикада йиғма ҳолати тайёрланади (5-расм).
5. Пружина ўрамасига ишлов беришда мосламанинг ҳаракатланиш схемаси танланади ва унга зарурий бошқарув ва ҳаракатланиш имконияти берилади.

Виртуал стендлар аввало илмий тадқиқот натижалари ҳамда янги технологиялар бўйича талабаларда зарурий кўникмаларни ҳосил қилиш имконини яратади. Чунки ҳар бир виртуал тажриба стендлари шу соҳада илмий – тадқиқот ишлари олиб борган ҳамда жараённи

амалий дастурлар зиммасига юклаш, ҳар бир талаба учун турли ўлчамдаги детал бошланғич кўрсаткичларини, тиклаш технологик жараёнларини видео, мультимедиа воситаларидан фойдаланилган ҳолда виртуал тажриба стендларининг таркибий элементларини танлаш имконини яратади.

Хулоса. Виртуал стенд илмий изланишлар асосида олинган натижаларни таълим жараёнига қўллаш, ёшларни ихтирочиликка йўналтирилган фаолият самарадорлигини таъминлаш, соҳа бўйича янгиликларни таълим жараёнига интенсив олиб кириш, уларда касбий малака ва кўникмаларини шакллантириш, ёшларда миллий ғурур каби юксак маънавий-ахлоқий сифатларни тарбиялаш, таълим соҳасида янги илғор педагогик технологияларни жорий этиш ҳамда рақобатбардош мутахассислар тайёрлашда уларда амалий кўникмалар ҳосил қилиш имконини яратади.

тўла усулида пружина ўрамасига ишлов берувчи роликли изоҳлаш имконига эга бўлган мутахассислар ёрдамида тайёрланиб, лаборатория машғулоти ташкил этишда танланган тиклаш усуллари, қурилмалари ва технологик жараёнлари тавсия этилиши виртуал стендлар ишлаб чиқишга қўйилган талабларга тўла жавоб беради.

Ишлов бериш режими танлашда ҳисоб китобларни

Адабиётлар:

1. <http://www.apra.org/> Техника воситалари қисмларини таъмирлаш ва тиклаш корхоналар ассоциацияси (The Automotive Parts Remanufacturers Association (APRA)) сайти.
2. <http://www.mera.org/Membership/Member-Companies> Двигател ва қурилмаларни таъмирлаш уюшмаси (Motor & Equipment Remanufacturers Association (MERA)) сайти.
3. “Мелиорация ва қурилиш машиналарини таъмирлаш” фани ишчи ўқув дастури. – Тошкент, ТИМИ, 2015 й.
4. Норов Б.Х. Машина ва механизмларда қўлланиладиган пружиналар ресурсини электро-темомеханик усулда тиклаш технологиясини модернизациялаш: Техн. фан. номз. учун. дисс.. – Тошкент, 2011. – 144 б.
5. Б.Х.Норов ва бошқалар. “Мелиорация ва қурилиш машиналарини таъмирлаш фанидан виртуал тажриба стендини тайёрлаш ва машғулот ўтиш технологияларини инновацион жорий этиш” мавзусидаги ҚҲИ-4-001-2015 сонли грант бўйича оралиқ ҳисобот. – Тошкент, 2015 й. – 70 б.

ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ СОҲА МУТАХАССИСЛАРИНИНГ КАСБИЙ-АҲЛОҚИЙ СИФАТЛАРИНИ ЎЗИГА ХОСЛИКЛАР

Ҳакимова М.А. - катта ўқитувчи.

Тошкент ирригация ва мелиорация институти

Аннотация

Ушбу мақолада жамиятимиз ривожига ҳал қилувчи куч бўлган билимли, интеллектуал ривожланган замон билан ҳамнафас фикрлайдиган кадрлар ва уларга қўйиладиган талаблар ҳақида тўхталиб ўтилган. Шунингдек, қишлоқ ва сув хўжалиги мутахассис кадрлари касб ахлоқидаги ўзига хосликлар ҳақида, шарқона қарашлар ва деҳқончилик одоби, шу билан бирга замонавий мутахассис мулоқоти ва бошқарувдаги ўзига хосликлар, сўзлашув одоби, кийиниш маданияти, ўзини тутати билишига эътибор қаратилган.

Abstract

This article is about knowledgeable, intellectuality developed specialists who have up to date thinking and that are the leading power of our society as well as requirements for them. Furthermore, eastern views on professional ethics, agricultural ethics, communication of modern specialists, peculiarities of management, such ethics, clothing culture and behavior principles are also spoken about.

Аннотация

В этой статье говорится об образованных, интеллектуально развитых, современно мыслящих кадрах, являющихся решающей силой развития общества. Здесь также уделяется внимание своеобразию профессиональной этики специалистов сельского и водного хозяйства, а именно восточным взглядам и земледельческим традициям современных специалистов к современным требованиям, культура речи, внешнего вид и поведения.

«Кадрларни танлаш чоғида, энг аввало, уларнинг сиёсий, ишчанлик, профессионал, ташкилотчилик фазилатларига, ташаббускорлигига, масъулиятни ўз зиммасига ола билишига асосий эътиборни қаратиш керак.»

Ислом Каримов.

Бугунги жамиятимиз ривожини учун белгиланган мақсадларга эришишда ҳал қилувчи куч бўлган билимли ва интеллектуал ривожланган авлодни тарбиялаш вазифаси доимо диққат марказимизда бўлади.

Мамлакатимизда амалга оширилаётган кенг кўламли ўзгаришларнинг ҳал қилувчи омили ҳақида гапирганда, аввало одамларимизнинг онгу тафаккурида рўй бераётган туб ўзгаришлар, уларнинг ён-атрофдаги воқеаларга муносабати, дахлдорлик ҳисси, сиёсий фаоллиги ва фуқаролик позицияси тобора ўсиб бораётганини таъкидлаш лозим [1].

Даврлар ўтиши жараёнида ишлаб-чиқариш, фан ва техника ривожланиб, ижтимоий меҳнат тақсимоли янада чуқурлашмоқда. Бу жараённинг узлуксиз давом этиши эса ўз навбатида, ҳар бири муайян ижтимоий функцияни бажарадиган янгидан-янги фаолият соҳалари пайдо бўлишига сабаб бўлади. Уларнинг соҳиблари эса шунга кўра муайян ижтимоий бурчларни бажара бошлайдилар. Мазкур бурч ва мажбуриятлар муайян ахлоқий қоидалар ва ҳулқ-атвор меъёрларида ўз аксини топди.

Хусусан, Республикаимизга малакали мутахассис кадрлар етиштириб беришда Тошкент ирригация ва мелиорация институти ўрнини ҳам айтиб ўтиш жоиз. Институтда аграр соҳа мутахассислари тайёрланиб, улар Республикаимизнинг барча ҳудудларида ўз ўринларини топиб ўз соҳалари бўйича фаолият олиб бормоқдалар. Бу борада уларни касб ахлоқи ҳақида тўхталиб ўтилар экан, талабаларни ўқитишда уларнинг маълум касбий қоидаларини ўзига хос томонларини кўрсатиб ўтиш ўринлидир.

Бугунги кунда истеъмолимизга “дала маданияти” тушунчаси кириб келди. Бу биз учун янги тушунча эмас, балки аجدодларимизни деҳқончилик борасидаги асрлардан бери давом этиб келаётган анъаналарини ривожидир, яъни ер ва сувдан оқилона фойдаланиш Республикаимизда олиб борилаётган иқтисодий ислохотларни асосини

ташқил этади. “Қобуснома”да шундай фикрлар келтирилади: “Деҳқончиликка дуч келсанг, у ҳам жуда яхши хунардир, ҳар бирининг шартларини бажо келтир, токи ишинг ҳамини ривож топгай ва муродга етгайсан. ... Агар эҳмоқ ва ўрмоқ вақти бўлмаса, ҳамини ер ҳайдаб шудгор қилишдан ғофил бўлмагил. Кейинги йилнинг тадбирини шу йил қилгил. Экинни кучли ерга эҳкилки, агар еринг кучсиз бўлса, сенга фойда бермайди. Ҳамма вақт ерни тарбия қилгил ва деҳқончилик хунаридан баҳраманд бўлгайсан” [7].

Ижтимоий меҳнат тақсимоли меҳнатнинг маълум тури билан банд бўлган кишилар гуруҳларининг ихтисослик жиҳатдан ажралиб чиқишига асос солди. Маълумки, ихтисослик гуруҳларнинг ҳаммаси бир вақтнинг ўзида вужудга келгани йўқ. Ишлаб чиқарувчи кучларнинг муттасил ривожланиши натижасида дастлаб ихтисосларнинг кичик гуруҳи бўлган меҳнатнинг янада ихтисослашуви жараёнида улардан янги-янги ихтисосликлар ташқил топди.

Сув хўжалиги ишлаб чиқаришида илмий-техника тараққиётини бошқариш илмий-тадқиқод ва лойиҳа тадқиқод муассасалари тармоқлари орқали, сув хўжалиги, қурилиш ва эксплуатация ташкилотлари ва бошқарув аппаратининг кўп сонли контингенти ходимлари билан амалга оширилади. Бундай илмий-техника тараққиёти қатор ўзаро бир-бирига боғлиқ бўғинларни, илмий ғояларни ишлаб чиқишдан тортиб, уларни турмушда оммавий қўллашгача қамраб олади. Бу йўлда куйидаги диққатга сазовор босқичларни аниқ ажратиш мумкин: тадқиқодларни ташқил этиш ва бевосита янги ғоя ва тавсияларни, техник ечимларни ишлаб чиқиш; ишлаб чиқариш текширувлари ва янги ишларни синаб кўриш; сув хўжалиги илм-фан ва техника соҳасидаги янгиликларни кенг тарғибот ва ташвиқотини таъминлаш; кадрларни меҳнатнинг янги усулларига ўқитиш; ишлаб чиқаришга илм-фан ва техника ютуқларини бевосита тадбиқ этиш [9] каби жараёнлар ҳам

бугунги мутахассис кадрларига қўйиладиган талабларга айланиб улгурди.

Касбларнинг мавжудлиги кишилар ўртасидаги универсал касбий алоқаларнинг ўзига хос хусусиятларини пайдо қилади. Меҳнат объектига, меҳнат қуролларига, усул ва вазифаларига қараб, кишидан муайян турдаги ҳаракатларни, ритмларни, методларни, психологик реакцияларни талаб этадиган вазиятларнинг такрорланмас ўзига хослиги вуждуга келади. Ҳар бир касбнинг ўзига хос усули пайдо бўладики, инсон ўзининг субъектив туйғулар олами, интилишлари, ахлоқий фикри билан унга жалб бўлади.

“Ахлоқ - деб таъкидлайди Президент Ислон Каримов, - бу аввало, инсоф ва адолат туйғуси, иймон, ҳалоллик дегани. Қадимги аждодларимиз комил инсон ҳақида бутун бир ахлоқий талаблар мажмуасини, замонавий тилда айтсак, шарқона ахлоқ кодексини ишлаб чиққанлар. Киши қалбида ҳаромдан ҳазар, нопокликка, адолатсизликка нисбатан муросасиз исён бўлиши керак. Шундай одамгина лафзини сақлайди, бировнинг ҳақида хиёнат қилмайди, садоқатли бўлади. Ватани халқи учун, жонини фидо этишга ҳам ўзини аямайди” [3].

Касбий ахлоқ ўз нуфузига, шон-шавкатига эга бўлиб, унинг баъзи ўзига хос жиҳатлари ҳам мавжуд. Ҳар бир ихтисослик ҳамда ўхшаш ихтисослик гуруҳлари учун қуйидаги асосий хусусиятларни кўрсатиш мумкин:

- мутахассислик ахлоқининг асосида касбий бурчни адо этиш;

- ҳар бир ихтисослик учун алоҳида аҳамиятга эга бўлган ахлоқий талабларнинг мавжудлиги;

- муайян талабларнинг бажарилиши ва маълум ихтисослик вакилларига қўйилган талаблар, қоидалар, урф-одатлар, майллар, таомилларнинг мавжудлиги.

Бу ўзига хос хусусиятларнинг барчаси, турган гапки, бир бутун умумий ахлоқий талаблар зарурлигини инкор этмайди балки, касбий ахлоқ мавжудлиги туфайли умумий ахлоқий йўл-йўриқлар такомиллашиб, қўшимча таъсир кучига эга бўлади.

Касб ахлоқининг мақсади меҳнат фаолияти объекти – инсонга муносабат бирор ихтисослик вакили бўлмиш ҳар бир киши онгига, руҳиятига қай тариқа сингши ва хатти-ҳаракатларида қай тариқа намоён бўлишини кўрсатишдан иборатдир.

Халқимизда шундай бир удум бор. Ҳар бир деҳқон ўзи етиштирган ҳосилни аввалидан авлоднинг катталарига ёки қўни қўшниларига “капсан” – ҳосилни намунасини беради. Бу билан у киши ўзи етиштирган ҳосилнинг мўл бўлганини, етилиб пишганини билдириш орқали анъаналарни давом эттиради. Бунинг мазмунида яна бир нарса борки, улуғлар фикрини билиш, қўни-қўшнилари ҳақи, ёру-биродарлар ҳамжиҳатлиги ифодаланади. Бу ҳолат ҳам деҳқонлардаги ўзига хос касбий одобнинг бир намунасидир.

Касб ахлоқи бурчни, мутахассислик ор-номусини, шон-шарафни, кадр-қимматни, маънавий покликни, садоқатни тушунишда объектив ва субъектив жиҳатнинг, ички ва ташқи жараённинг диалектик бирлигини янада чуқур англашга ёрдам беради. Абдулла Авлоний “Туркий гулистон ёхуд ахлоқ» рисоласини шундай бошлайди: “Ахлоқ инсонларни яхшиликка чақиргувчи, ёмонликдан қайтаргувчи бир илмдур. Яхши хулқларнинг яхшилигини, ёмон хулқларнинг ёмонлигини далил ва мисоллар ила баён қиладургон китобни ахлоқ дейилур” [8].

Барча қишлоқ хўжалиги тармоқларининг самарадорлиги, бизнинг иқтисодий ва озиқ-овқат хавфсизлигимиз, нафақат қишлоқ аҳли, балки бутун халқимизнинг моддий фаровонлиги, охир-оқибатда эса бозорларимизда нон ва озиқ-овқат маҳсулотларининг нархи қандай бўлиши, авваломбор, бебаҳо бойлигимиз бўлган ерларнинг унумдорли-

ги, уларнинг ҳолатини доимий равишда яхшилаб бориш билан чамбарчас боғлиқ. Бугунги кунда амалга оширган чора-тадбирларимиз натижасида 1 миллион 700 минг гектар суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга эришилди.

Сизот сувлари оғир даражада, яъни 2 метргача юзага жойлашган ерлар қарийб 500 минг гектарга, кучли шўрланган ерлар эса 100 минг гектарга қисқарди[4]. Бу жараёнларнинг заминда қишлоқ хўжалиги мутахассис кадрларнинг салоҳияти юксалиб бораётганлиги ва Республикаимизда ўзига хос иш услуги юзага келганлигини акс эттиради.

Эндиликда Республикаимизда ишбилармон кишиларни тарбиялаш, уларни маълум талаблар даражасида бўлиши қандай талаблар асосида бўлиши кераклигига тўхталсак. Бизга маълумки, инсон энг аввало ташқи қиёфаси, кийиниш маданияти билан кўзга ташланади. Унинг баъзан кийиниш маданиятига, ташқи қиёфасига қараб қандай касб эгаси эканлигини ҳам дарҳол англаб оламиз. Шундай экан, ҳар бир касб эгаси ўзига хос ташқи қиёфага, кийиниш маданиятига эгадирлар, яъни «ўзига хос костюмда» бўладилар. Шунинг учун ҳам баъзи одамлар «ишбилармонлар кимлар?», деган саволга, ишбилармонликнинг моҳиятини билмасаларда «костюмдаги кишилар» деб жавоб берадилар. Бу фикрда ҳақиқат бор, албатта. “Инсон – ўзингга ўзинг ёрдам бер!”- деган эди Нитше. Чиндан ҳам сизга ягона ёрдам бериши мумкин бўлган одам бу – ўзингиз.

Бугунги кунимиз мутахассислари халқроо ҳамкорлар билан муомалага киришадилар. Бу ўз ўрнида жамоада ўз-ўзини тута билиш – хушбичим кийим, муомала маданияти ҳам, ўзгаларга ҳурмат билан муурожаат қилиш ҳам аҳамиятлидир. Муомала маданияти касб ахлоқининг муҳим жиҳатидан биридир. Бугунги кун мутахассисига қуйидаги талаблар қўйилмоқда [9]:

- ўзини ўзи бошқариш қобилияти;
- оқилона шахсий қадриятлар;
- шахсий мақсаднинг аниқлиги;
- ўз устида мунтазам ишлаш;
- муаммоларни ҳал қилиш малакаси;
- ихтиросчилик, янгиликка қизиқиш;
- атрофдагиларга таъсир ўткази олиш;
- бошқарув илми бўйича замонавий билимлар;
- қўл остидагиларга иш тажрибаларини ўргатиш;
- меҳнат жамоасини шакллантириш ва ривожлантириш каби.

Муомала – кишилар билан муносабат, сўзлашув ва шунингдек, иш, хизмат ва барча соҳалар билан алоқаларни ифода этувчи тушунча. Муомала- инсоннинг социал фаоллигини кўрсатувчи бир кўзгудир. Муомалада инсоннинг ички дунёси, маънавий қиёфаси, инсоний фазилатлари намоён бўлади. Муомала кўп қиррали: унда иқтисодий, сиёсий, эстетик, ахлоқий, касбий ва бошқа хусусиятлар акс этади. Бироқ инсон қайси касб эгаси бўлишидан қатъий назар, қандай даражани эгаллашига, қайси ёшда бўлишига қарамай муомала маданиятига эга бўлмоғи заруратдир. Чунки инсон ана шу муомаласи билан ҳам ҳаётнинг гултожиси ва мўъжизасидир. Шундай экан, инсон ана шу муомала маданиятини ёшлигидан эгалламоғи, шакллантирмоғи шартдир. Энг гўзал муомала лутф-қарамдир. Алишер Навоий бундай муомалани “муомалапарвоз” деб атаган. Ҳалқимизда одамлар билан тўғри, оқилона муомала қила билиш маданият, олижаноблик, деб ҳисобланади.

Агар сиз ўзингиздан катта ёшдагилар даврасида бўлсангиз, тенгдошларингизга нисбатан ўзингизни сипороқ, диққатлироқ тутинг.

Қадамингизни дадил ва шахдам босинг. Лекин қўлларни силкитиш асло ярамайди, катта қадам ташлаш шарт

эмас. Энг яхши усул – ўртача ҳаракат ва тўғри қадди-қомадир.

Ўриндикда ўтирганда унга ястаниш ёки жуда четида ўтириш, суяниб олиш ярамайди. Ўтираётганда ёки тураётганда шовқин кўтариш керак эмас.

Сухбатлашаётганда ёнга ёнбошламасдан ёки суянчиққа суянмасдан, тўғри ўтириш зарур. Сухбат чоғида бошни кўлга тираб ўтириш хунук кўринади. Бу ҳолат зерикканликни ёки чарчаш белгисини англатади.

Кўлни кўкрак устида чалкаштириб туриш мумкин, лекин бу сухбатни тўхтатиш хоҳишини ёки сухбатдошга нисбатан норозиликни англатади.

Бошни чўзиш ёки елкаларни кўтариш тажанг вазиятни, ёки ўз ўй-фикрлари билан бандлик ҳолатини англатади.

Сухбатдошга мойилликни билдириш учун бошни сал эгиб ўтириш зарур. Бошни эгиш сухбатдошни диққат билан тинглаётганликни билдиради.

Муомала ахлоқидаги асосий талаблар: илтимос қилиш, узор сураш, маъқулламаслик, таклиф қилишларни ифода этиш. Шунингдек, ишбилармонликда вақтни қадрлашни ҳам унутмаслик керак.

Демак, бу ҳолатлар ҳар бир касб эгаси сингари қишлоқ ва сув хўжалиги мутахассис кадрлари учун ҳам тегишлидир. Чунки етиштирган маҳсулоти ҳақида маълумот бериш, икки томонлама фойдали шартномалар тузиш, домий ҳамкорликни таъминлаш зарур. Бу борада тилни билиш, ҳамкор вакилнинг маданиятини ўрганиш ҳам муҳим аҳамият касб этади.

Халқаро муомалада умумий бир тушунарли тил мавжудки, бу табассумдир. Хориж мамлакатларидаги ҳаёт ва ишбилармонлик табиати бизникига ўхшамаслиги мумкин.

Шошилмасдан сўзлаш лозим. Чунки хорижлик ҳамкорларингиз нафақат сизни яхши тушуниши, балки талаффузингизга кўникишлари ҳам керак.

Масалан, агар кимдир саволингизга тўғри жавоб бермаса, бу уларнинг саволингизга тўғри жавобни билмаслигини англатмайди. Шунчаки, улар сизнинг саволингизни тўла тушунишмаган бўлиши мумкин.

Ҳазиллашиш ҳам унчалик маъқул эмас. Хорижлик ҳамкорларингизнинг маданий ҳаётида сиз қилаётган ҳа-

зил бутунлай ўзгача маъно касб этиши мумкин. Аслида ишбилармонлик учрашувларида муваффақиятли ҳазил энг катта санъат ҳисобланади. Аммо маданияти ва анъаналари турлича бўлган мамлакатларда ҳазил ҳам турлича мақомга эга эканлигини унутмаслик лозим.

Шундан сўнг бошқалар кўнглидаги гапларни англай олишни ҳам ўрганиш даркор. Ҳамкорларингизнинг сизнинг фикрингизга бўлган муносабатларини уларнинг юз қиёфаси, овози ва ҳаракатларидан билиб олиш мумкин. Аввало ҳамкорларингизнинг ишбилармонлик тажрибаси, салоҳиятига ҳурмат билан муносабатда бўлиш лозим. Бутун инсониятнинг умумий бир тили мавжуд, бу ҳам бўлса самимий табассумдир.

Яхши муносабат қоидаларига бағишланган кўп жилдли асариде америкалик ёзувчи Алиса Цой «Ўзингнинг обрўингни сақла, ўзингдан паст маданиятли кишиларга ўхшама. Эсингда бўлсин, сен ундан либосинг, қадди-қомадинг, ҳатти – ҳаракатинг ва одобинг билан устун бўлишга ҳаракат қил» деб ёзган. Айнан ўз обрўсини сақлашни ҳис этиш туйғуси ҳар бир касб эгасини ўз бурчларини сифатли адо этишга, истеъмолчиларни алдамасликка, улар билан ахлоқ талабларига кўра хушмуомалалик қилишга, ўзини ёмон йўллардан қайтаришга ва ташқи қиёфасини яхшилашга ҳамда жамиятнинг бошқа талабларига итоат қилишга мажбур қилади. «Ахлоқшунослик» фанини ўқиш орқали талабаларда касбга муҳаббат, ўз касбидаги улуғликни қадрлаш, касбга ҳурмат тушунчаларни бойитиш асосий мақсадлардан бири бўлиб қолади.

Хулоса. Инсон маънавий маданиятининг асосий мезони – ахлоқий етуклик ҳисобланади. Ахлоқий етуклик эса – ўзида ҳалоллик, инсофлилик, виждонлилик, саҳоватпешалик, шафқатлилик, меҳрибонлик сингари ахлоқий фазилатларни мужассам этади. Шундай экан, муомала маданиятининг асосий мезонини яхши хулқ ва гузал фазилат уйғунлиги ташкил этади. Шунини қайд этиш лозимки, инсонийликни энг муҳим хусусиятларидан бири, унинг ўзини яшаши, турмуши учун зарур бўлган моддий ва маънавий бойликларни ишлаб чиқариш малакасига эга эканлигидир.

Адабиётлар:

1. Каримов И.А. Она юртимиз бахту иқболи ва буюк келажаги йўлида хизмат қилиш – энг олий саодатдир. Т.: Ўзбекистон. 2015.
2. Асосий вазифамиз — жамиятимизни ислоҳ этиш ва демократлаштириш, мамлакатимизни модернизация қилиш жараёнларини янги босқичга кўтаришдан иборат. Президент Исломи Каримовнинг Ўзбекистон маърузаси. Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 23 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маърузаси. 2015й.
3. Каримов И.А. “Ўрта асрлар Шарқ алломалари ва муттафаккирларининг тарихий мероси, унинг замонавий цивилизация ривожига роли ва аҳамияти” конференциясидаги нутқ. // Халқ сўзи, 2014 йил 16 май.
4. Каримов И.А. “Ўзбекистонда озиқ-овқат дастурини амалга оширишнинг муҳим захиралари” конференциясидаги нутқ // Халқ сўзи, 2014 йил 9 июнь.
5. Президент Исломи Каримовнинг “Юксак билим ва интеллектуал ривожланган авлодни тарбиялаш – мамлакатни барқарор тараққий эттириш ва модернизация қилишнинг энг муҳим шarti” мавзусидаги халқаро конференциянинг очилиш маросимидаги нутқи. 2012 й.
6. Каримов И. А. Ватан - саждагоҳ каби муқаддасдир. – Т. : Ўзбекистон. Т.3 – 2008й.
7. “Қобуснома”. Ўқитувчи. Тошкент. 1968й.
8. Авлоний А. Туркий гулистон ёхуд ахлоқ.-Тошкент: Ўқитувчи, 1932й.
9. Умурзоқов Ў.П., Абдурахимов И.А., Сув хўжалиги менежменти. Тошкент. Иқтисод-Молия. 2008.2-жилд.

ЎЗБЕКИСТОНДА СУВНИ ТЕЖОВЧИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН ФЙДАЛАНИШ ҲОЛАТИ ВА УНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ, ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ КОРХОНАЛА- РИГА ЗАМОНАВИЙ ТЕХНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ЖОРИЙ ЭТИШ ПАРЛАМЕНТ НАЗОРАТИДА

Бугунги кунда қишлоқ хўжалиги экин майдонларини суғоришда сув ресурсларидан самарали фойдаланишни ташкил этишга, хусусан қишлоқ хўжалиги экин майдонларини суғоришда сувни тежайдиган суғориш технологияларни қўллашни кенгайтиришга алоҳида аҳамият берилмоқда.

Бу борада амалга оширилаётган ишлар, эришилган натижалар ҳамда келгусидаги вазифалар тўғрисида 2015 йилнинг йилнинг 17 декабрь куни Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлис Қонунчилик Палатасида Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирининг ахбороти эшитилди. Ахборот соҳада амалга оширилган ишлар тўғрисида батафсил тўхталиб ўтилди.

Ўтган йиллар давомида 1,5 минг километрдан ортиқ каналлар, 211 км лоток тармоқлари, 400 дона йирик гидротехник иншоотлар, 200 дондан ортиқ насос станцияларида реконструкция ва модернизация ишлари амалга оширилди ва сув истеъмолчиларининг 260 минг донага яқин сув олиш жойлари жиҳозланди.

Сув тежамкор техника ва технологияларни жорий этишни ташкиллаштириш ўта муҳим аҳамият касб этади ва унга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Жумладан, Замонавий суғориш технологияларини жорий этиш борасида ўтган йиллар давомида йўналишда республика бўйича 18,5 минг гектар майдонга томчилатиб суғориш тизимини, 18,4 минг гектарга эгилувчан қувурлар ёрдамида суғориш тизимини, 16,3 минг гектарга эгатларга плёнка тўшаб суғориш усуллари жорий этилиб, самарали фойдаланиб келинмоқда. Ноанавий янги суғориш технологиялари бўйича субиригация, дискрет суғориш, полимер гидрогеллар ёрдамида суғориш, мулча ёрдамида суғориш, ёмғирлатиб суғориш, суспензия усулида суғориш ишлари олиб борилиб, турли тензометрлар ёрдамида суғоришни программалаштириш ҳамда бошқа йўналишларда амалий илмий дала тажрибалари олиб борилмоқда. Сув хўжалиги иншоотларининг ишончли фаолиятини таъминлашга йўналтирилган инвестициялар бўйича соҳани ривожлантиришга давлат капитал маблағлари ҳисобидан йилига қарийб 500,0 млрд. сўм, шунингдек эксплуатация харажатлари учун 1 триллион 700 млрд. сўм



йўналтирилаётгани ва унинг миқдорини сўнги 10 йил давомида 5 баробарга ортганини эътироф этиш лозим.

Бундан ташқари, соҳанинг муҳимлигидан келиб чиққан ҳолда давлат томонидан чет эл инвестицияларини ҳам жалб этиш ишларига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Ҳозирда Жаҳон банки, Осиё тараққиёт банки, Ислон тараққиёт банки, Саудия ривожланиш фонди, ОПЕК фонди, Қувайт фонди, Хитой Халқ Республикаси Эксимбанки каби йирик молия институтлари, шунингдек Япония, Швейцария, Германия ва бошқа давлатларнинг Халқаро ҳамкорлик ташкилотлари ва агентликлари каби донорларнинг инвестициялари иштирокида йирик лойиҳалар амалга оширилмоқда. Сўнги 10 йил мобайнида соҳага умумий қиймати қарийб 1,5 млрд. АҚШ долларга тенг бўлган инвестиция маблағлари жалб этилди.

Сувдан фойдаланишни самарали ташкил қилиш тадбирларини амалга оширилиши натижасида мамлакатимиз миқёсида йиллик фойдаланилаётган сувларнинг умумий миқдори мустақилликдан аввалги даврдаги 64 млрд. метр-кубдан ўртача 51 млрд. метр-кубгача ёки 20 фоизга камайтирилишига эришилди. Қишлоқ хўжалиги мисолида кўриладиган бўлса, худди шу давр ичда 1 гектар майдонни суғориш учун сарфланган ўртача 18 минг кубометр сув, бугунги кунга келиб 10,5 минг кубометр бўлишига ёки 42 фоизга камайишига эришилди.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2007 йилнинг 29 октябрдаги “Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-3932-сонли Фармони ва унинг асосида Давлат дастурларини қабул қилиниши мамлакат ва соҳа учун ўта муҳим даврда қабул қилинган

Юқоридаги Президент Фармони ижросини таъминлаш мақсадида Давлат дастури доирасида Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш жамғармасини бошқариш Департаменти, “Ўзмелиомашлизинг” давлат лизинг компанияси, мелиорация ва бошқа сув хўжалиги ишларини бажаришга ихтисослаштирилган 49 та давлат унитар корхоналари ташкил этилди.

2008-2012 йиллар Давлат дастурининг ижросини таъминланиши натижасида соҳага 748 млрд. 700 миллион сўм маблағлар йўналтирилиб, 1450 дона юқори унумли замонавий мелиоратив техникалар етказиб берилди ҳамда лойиҳалар ҳудудида 1 миллион 200 минг гектардан ортиқ суғориладиган майдонларда ер ости сизот сувлари сатҳи меъёр даражада ушланиб, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшиланишига ва барқарорлигини таъминланиши билан бирга кучли ва ўртача шўрланган майдонлар 105 минг гектарга, ер ости сизот сувлари сатҳи 2,0 метргача бўлган майдонлар 118 минг гектарга камайишига эришилди.

Олиб борилган кузатишлар, тадбирлар амалга оширилган лойиҳалар ҳудудида ўртача ҳосилдорлик пахта майдонларида 2,0-2,5 ц/га, ғаллада 2,5-3,0 ц/га ошганлигини кўрсатди.

Соҳада амалга оширилган тадбирларнинг самарадорлигини тўғри баҳолаган ҳолда келгусида ушбу ишларни давом эттириш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 19 апрелдаги “2013-2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш



бўйича чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-1958-сонли қарори қабул қилинди.

Ушбу қарор билан:

- мелиоратив объектларни қуриш ва реконструкция қилиш ҳамда таъмирлаш-тиклаш дастурларини шакллантириш жараёнида ирригация объектлари билан комплекс равишда ёндошган ҳолда тайёрланиши;

- 2013 йилнинг май ойидан бошлаб мева-сабзавотчилик, узумчилик ва полиз маҳсулотларини етиштириш учун ер участкаларини бериш бўйича ижро этувчи ҳокимият органлари билан қишлоқ хўжалиги товар ишлаб чиқарувчилари ўртасида тузиладиган ижара шартномаларида, қоида тариқасида, қишлоқ хўжалиги товар ишлаб чиқарувчилари томонидан томчилатиб суғориш тизимини ва сув тежайдиган бошқа суғориш технологияларини жорий этиш бўйича инвестиция мажбуриятларини олиш назарда тутилиши бўйича тартиб ўрнатилди.

Қарор ижросини таъминлаш мақсадида Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги, Иқтисодиёт вазирлиги, Молия вазирлиги, «Ергеодезкадастр» давлат қўмитаси томонидан Қорақалпоғистон Республикаси Вазирлар Кенгаши ва вилоятлар ҳокимликлари билан биргаликда

2013-2017 йиллар даврида:

- суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланишни таъминлаш бўйича чора-тадбирлар комплекси ишлаб чиқарилган;

- Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш жамғармаси маблағлари ҳисобидан молиялаштирилаётган тадбирларни прогноз параметрлари;

- Ўзбекистон Республикаси Давлат бюджетидан марказлаштирилган инвестициялар ҳисобига молиялаштирилаётган ирригация объектларини қуриш ва реконструкция қилиш прогноз параметрлари ишлаб чиқарилган;

- Сув истеъмолчилари ва фермер хўжаликлари уюшмаларининг маблағлари ҳисобидан амалга оширилаётган суғориш тармоқларини таъмирлаш-тиклаш прогноз параметрлари;

- қишлоқ хўжалиги товар ишлаб чиқарувчиларининг кредит ва ўз маблағлари ҳисобидан томчилатиб суғориш тизимини жорий этишнинг прогноз параметрлари ишлаб чиқилиб, маъқулланди.

Мазкур дастур билан белгиланган ишларни бажариш таъминлаш мақсадида 2013-2017 йиллар мобайнида республика бюджетидан қарийиб 2 триллион сўмдан ортиқ маблағлар ажратилиши режалаштирилиб, қуйидаги натижаларга эришиш кутилмоқда:

- лойиҳалар ҳудудида 1 миллион 132 минг гектардан ортиқ суғориладиган майдонларда ер ости сизот сувлари сатҳи меъёр даражада ушлаб турилиб, ерларнинг мелиоратив ҳо-

латини яхшиланишига ва барқарорлигини таъминланишига эришилиши ҳамда ушбу ерларнинг мелиоратив ҳолатини ёмонлашувини олдини олиш;

- лойиҳалар амалга ошириладиган каналларнинг фойдали иш коэффициентини 20 фоизгача ошириш ва 770 минг гектар суғориладиган майдонларнинг сув таъминоти яхшиланиб, суғоришга бериладиган сувнинг йиллик ўртача 2 млрд 900 миллион метр куб иқтисод бўлиши ва 240 минг гектар майдонга кафолатли сув етказиб берилишини таъминлаш;

- сув хўжалиги эксплуатация, қурилиш ташкилотларининг ҳамда Сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликларининг моддий-техника базаси бойитилиб, 1160 та янги иш ўринларини яратиш.

Бугунги кунга қадар мазкур қарор ижроси юзасидан 2013-2015 йилларда соҳага 720 млрд сўм маблағлар йўналтирилиб, қуйидаги тадбирлар амалга оширилди:

- 2575 км узунликдаги коллектор тармоқлари реконструкция қилинди ва қурилди;

- 36 минг 957 км узунликдаги очиқ ва 1 минг 564 км ёпиқ горизонтал дренаж тармоқлари таъмирланди ва тикланди;

- “Ўзмелиомашлизинг” давлат лизинг компанияси орқали 477 дона замонавий мелиоратив техника ва механизмлар харид қилинди.

Шу билан бирга, 2013-2015 йилларда жами 890 км узунликда каналлар, 193 км лоток тармоқлари, 42 дона гидротехник иншоотлар,

25 км қирғоқ ҳимоя ишлари, умумий қуввати 32,9 м³/с бўлган насос станциялар, 48 км узунликда босимли қувурлар, 323 млн.м³ сиғимли сув омборларида қурилиш ва реконструкция қилиш ишлари амалга оширилди.

Амалга оширилган ишлар натижасида 545 минг гектар майдонларнинг сув таъминоти яхшиланиб, 844 минг гектар суғориладиган майдонлардан чиқиб кетаётган сизот сувларни тўсиқсиз чиқиб кетиши таъминланди, ўрта ва кучли шўрланган ер майдонлари 81 минг гектарга, ер ости сизот сувлари сатҳи 2 метргача бўлган майдонлар 127 минг гектарга қисқариб, 636 минг гектар суғориладиган ер майдонларининг мелиоратив ҳолати яхшиланди ва барқарорлиги таъминланди.

Соҳада кадрлар малакасини ошириб бориш, ривожланган хорижий мамлакатлар тажрибасини ўрганиб амалиётга тадбиқ этиш мақсадида Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 24 февралдаги “2013-2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш бўйича давлат дастурининг сўзсиз бажарилишини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 39-сонли қарори асосида Тошкент ирригация ва мелиорация институти олимлари билан биргаликда жойлардаги 26 та Қишлоқ ва сув хўжалиги йўналишидаги касб-хунар коллежларида малака ошириш курслари ташкил этилиб, 32 минг нафардан ортиқ Давлат дастурининг бажаришга жалб этилган ташкилотларнинг раҳбар ва мутахассис ходимларнинг малака оширишлари таъминланди.

Олиб борилаётган ишлар билан биргаликда соҳада юқори натижаларга эришишни рағбатлантириш ва сув истеъмолчиларини қўллаб-қувватлаш мақсадида ўтган давр ичида 600 дан ортиқ қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқарувчиларига 170 млрд сўмдан ортиқ миқдорда имтиёзли кредитлар ажратилиб, замонавий қишлоқ хўжалиги техника ва технологиялари сотиб олишга, интенсив боғлар, иссиқхоналар, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қайта ишлаш корхоналарини барпо этишга йўналтирилиб, 4 мингдан ортиқ янги иш ўринлари яратилди. Шунингдек, “Ўзмелиомашлизинг” компанияси ва бошқа Халқаро ташкилотлар томонидан сув истеъмолчиларига 60 донага яқин юқори унумли замонавий мелиоратив техникалар ҳамда 300 га яқин бошқа воситалар олиб берилиши таъминланди.

КУРС НА РЕАБИЛИТАЦИЮ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ АМУ-БУХАРСКОЙ ИРРИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

**Хамраев Ш.Р. - к.т.н., старший научный сотрудник,
Мухаммадназаров Л. - Заместитель председателя Национального
комитета по ирригации и дренажу Республики Узбекистан**

Основными источниками орошения земель Узбекистана являются реки Амударья и Сырдарья. Ресурсы этих рек составляют 114 км³, при 90% обеспеченности составляет 90,6 км³. На территории республики формируется около 5,1 км³ стока бассейна реки Амударья и 6,7 км³ речного стока бассейна реки Сырдарья.

На орошение в Узбекистане расходуется около 90% располагаемых водных ресурсов, это составляет 51 км³, из них 80% используется в вегетационный период. Удельная водоподача на 1 га орошаемых земель составляет 10,0 тыс.м³, в том числе в вегетационный период 7,5 тыс.м³, а в невегетационный – 2,5 тыс.м³.

После приобретения независимости в республике началась огромная работа по диверсификации сельскохозяйственного производства. Если в начале 90-х годов прошлого века около 50% орошаемых земель занимал хлопок, а остальная часть использовалась для продовольственных нужд, в современных условиях доля хлопчатника в орошаемом земледелии составляет около 30%, резко уменьшены площади посевов риса, остальные орошаемые земли занимают менее влагоемкие зерновые, продовольственные и кормовые культуры, жизненно необходимые для населения. В результате чего водозабор по всей республике уменьшился с 64 до 51 млрд.м³ в год.

Благодаря пониманию социальной значимости ирригации и мудрой государственной политики в водохозяйственном секторе, Узбекистан за годы независимости сумел сохранить свой ирригационный потенциал – в отличие от многих других стран.

В 2003 году осуществлен переход от административного территориального принципа управления водными ресурсами к бассейновому принципу, что позволило обеспечить более эффективное, стабильное и равномерное распределение воды на всех уровнях.

Более чем на половине всех орошаемых земель – около 2,1 млн.га – вода подается при помощи насосных станций, общее число которых составляет более 1,6 тыс.шт. Большая часть насосных станций уже выработала свой ресурс. Установленная мощность всех насосных станций составляет 3709,5 млн.кВт, а ежегодно подаваемая вода насосными станциями на полив сельскохозяйственных культур составляет 28,8 млрд.м³. Ежегодные затраты на эксплуатацию всех государственных насосных станций составляют более 500 млн. долларов США.

В настоящее время по инициативе Президента Республики Узбекистан создан Фонд мелиоративного улучшения орошаемых земель, принята Государственная программа по дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и рационального использования водных ресурсов на период 2013-2017 гг., принято Постановление правительства о поэтапной замене насосного силового оборудования, изношенного и потерявшего свои параметры: подачу, напор и коэффициент полезного действия (КПД).

Для исполнения Постановления правительства под-

готовлен план мероприятий по поэтапному улучшению государственных насосных станций в ближайшие годы. Одним из них, вошедшим в план мероприятий, является реабилитация системы Аму-Бухарского машинного канала, являющегося одним из важнейших комплексов в республике.

Все поливные земли Бухарской области и частично Навоийской области орошаются из системы Аму-Бухарского канала. Общая площадь орошаемых земель составляет 315 тыс.га.

Аму-Бухарская ирригационная система строилась в три этапа:

- Аму-Каракульский канал с двумя насосными станциями «Алат» и «Каракуль» введен в эксплуатацию в 1962 году.

- 1-я очередь Аму-Бухарского канала с насосными станциями «Хамза» и «Кую-Мазар» - в 1965 году.

- 2-я очередь Аму-Бухарского канала с насосными станциями «Хамза-II» и «Кизил-Тепа» - в 1975 году.

Источником водозабора насосными станциями является река Амударья в районе г.Чарджоу на территории Республики Туркменистан. Протяженность подводящего канала составляет 20 км.

Отстойники, головное сооружение и часть подводящего канала находятся на территории Туркменистана. Общий объем забора воды из реки Амударья составляет 4,3-4,5 млрд.м³. Забираемая вода из реки содержит большое количество взвешенных наносов абразивного характера. К насосным станциям 1-го подъема подходит вода с абразивными наносами 5-7 кг/м³. На построенных насосных станциях с 1962 года по 1975 годы насосно-силовое оборудование изношено и теряет свои параметры.

Для осуществления гарантированной водопдачи на поливные земли в 1981-1985 гг. построены вспомогательные насосные станции «Алат» (1985 г.) и «Хамза» (1981 г.), плавучие насосные станции «Кую-Мазар», «Кизил-Тепа» (1982 г.). На всей системе Аму-Бухарского каскада насосно-силовое, электрическое и вспомогательное оборудование отработало свой срок службы и подлежит замене.

С выходом «Закона о безопасности гидротехнических сооружений» в Узбекистане комиссией, с представителями «Госводхознадзора», Министерства сельского и водного хозяйства, научных и проектных организаций были обследованы все крупные гидротехнические сооружения, водохранилища и насосные станции, эксплуатируемые в республике. После этого было принято Постановление Кабинета Министров «О мерах по повышению безопасности работы и надежности эксплуатации крупных и особо важных водохозяйственных объектов». В этом Постановлении были отражены цели и задачи реабилитации насосных станций Аму-Бухарской ирригационной системы.

В соответствии с Постановлением Президента Республики Узбекистан от 21.11.2013 г. №ПП-2073 «О

первоочередных мерах по реализации проекта «Реабилитация Аму-Бухарской ирригационной системы» с участием Азиатского банка развития и поручения Кабинета Министров от 20 января 2014 г. №03/1-761 подготовлено ТЭО проекта «Реабилитация Аму-Бухарской ирригационной системы» с участием Азиатского банка развития и проект постановления Президента Республики Узбекистан «О мерах по реализации проекта «Реабилитация Аму-Бухарской ирригационной системы» с участием Азиатского банка развития.

25 сентября 2013 года Совет Директоров Азиатского банка развития (АБР) одобрил предоставление Республике Узбекистан для реализации проекта «Реабилитация Аму-Бухарской ирригационной системы» займов из льготных ресурсов Азиатского банка развития в сумме 30,535 млн. со сроком погашения 25 лет, включая 5-летний льготный период, и из обычных ресурсов АБР в сумме 174,0 млн. долларов США со

сроком погашения 25 лет, включая 7-летний льготный период; вклад Республики Узбекистан в реализацию проекта составляет в эквиваленте 64,46 млн. долларов США, из них в виде предоставления налоговых льгот и таможенных платежей 46,00 млн. долларов США.

28 марта 2014 года вышло Постановление Президента Республики Узбекистан №ПП-2156 «О мерах по реализации проекта «Реабилитация Аму-Бухарской ирригационной системы».

Заемное соглашение №UZB-P14 от 27 января 2015 года между Японским Агентством по международному сотрудничеству (JICA) и Правительством Республики Узбекистан по финансированию проекта «Реабилитация Аму-Бухарской ирригационной системы» согласовано и подписано 27 января 2015 года на сумму кредита 100 млн. долларов США.

2 февраля 2015г. принято Постановление Президента Республики Узбекистан №ПП-2292 «О мерах по

Таблица 1.

Технические характеристики насосных станций Аму-Бухарской ирригационной системы

| № п/п | Насосные станции | Год ввода в эксплуатацию | Марка насоса | Количество насосных агрегатов | Общий проектный расход, м³/с | Факт водо-подача, м³/с | Напор, м | | Суммарная установленная мощность, тыс.кВт |
|-------|---|--------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---|
| | | | | | | | геодезический | Манометрический | |
| 1 | «Алатская» | 1962 | ОП5-110 | 7 | 40,5 | 33,0-37,0 | 8,86 | 10,5 | 6,6 |
| 2 | «Алатская» вспомогательная | 1985 | Д12500-24 | 6 (5+1) | 17,0 | 15-14,0 | 9,0- 10 | 12,5- 15,0 | 7,5 |
| 3 | «Каракульская» | 1963 | ОП5-110 ОП6-110 | 2 4 (3+1) | 13,5 18,1 | 12,8 16 | 7,5 4,5 | 9,0 6,0 | 2,0 3,2 |
| 4 | «Каракульская» вспомогательная | 1981 | Д12500-24 | 3 (2+1) | 6,8 | 6,8 | 10,5 | 15,0 | 2,4 |
| 5 | «Хамза I» | 1965 | 56В-17 | 9 (8+1) | 64,0 | 56,0 | 45-46,5 | 48,5-50,6 | 45,0 |
| 6 | «Хамза» вспомогательная | 1982 | Д6300-80 | 30 (24+6) | 40,0 | 36,0 | 46 | 55,0 | 48,0 |
| 7 | «Хамза II» | 1974 | В17-16/55 | 10 | 135,0 | 126,0 | 47,3 | 52,3-54,1 | 125,0 |
| 8 | «Кююмазарская» | 1965 | ОП10-185Э ОП11-193Э | 3(2+1) 3 | 40 60 | 35 50 | 17,5-21,0 | 18,0-24,0 | 30,0 |
| 9 | Плавающие насосные станции «Кююмазар 1 и 2» | 1982 | Д12500-24 | 12 (10+2) | 35,0-37,0 | 30,0 | 22,0 | 28,0 | 15,0 |
| 10 | «Кизилтепинская» | 1975 | В20-13/45 В14-14/65 | 4(3+1) 6(5+1) | 46,0 62,6 | 42,0 50,0 | 40,0- 43,5 64,5- 67,5 | 43,5-47,5 70,5-73,7 | 125,0 |
| 11 | «Кизилтепинская» вспомогательная | 1982 | Д6300-80 | 26 | 30,0 | 24,0 | 68,0 | 75,0 | 52,0 |
| 12 | Насосная станция «Жандор I» (Свердлова) | 1981 | Д12500-24 | 16 (13+3) | 46,0 | 39,0 | 9-11,5 | 10-13,50 | 20,0 |
| 13 | Насосная станция «Караулбазар» | 1997 | 1000В-4/63А | 5(4+1) | 22,5 | 20,0 | 56,0 | 63,0 | 16,0 |
| 14 | «Дустлик» | 1982 | 24НДС | 12 | 16,7 | 14 | 58,0 | 65,0 | 19,2 |

дальнейшему расширению торгово-экономического, инвестиционного, финансового и технического сотрудничества между Республикой Узбекистан и Японией.

6 февраля 2015 г. утвержден План контроля по исполнению Плана практических мероприятий по расширению торгово-экономического, инвестиционного, финансового и технического сотрудничества между Республикой Узбекистан и Японией, утвержденного Постановлением Президента Республики Узбекистан от 2 февраля 2015 г. За № ПП-2292.

В соответствии с Постановлением Президента Республики Узбекистан №ПП-2292 от 02.02.2015 года институтом АО "Узсувлойиха" разработана корректировка ТЭО проекта, ранее утвержденного Постановлением Президента Республики Узбекистан №ПП-2156 от 28.03.2014 года.

В откорректированном ТЭО предусматривается реконструировать и реабилитировать устаревшие и энергетически неэффективные насосные станции.

За счет кредитных средств АБР:

Строительство новой насосной станции «Хамза 1» (взамен двух существующих станций «Хамза 1» и «Хамза вспомогательная») с установкой 8 насосов (7 рабочих и 1 резерв) производительностью 11,25 м³/с каждый, а также напорного трубопровода общей длиной 1,4 км. с общей производительностью 80 м³/с);

Реконструкция насосной станции «Кюю-Мазар» с заменой 6 насосов производительностью 17 м³/с каждый с общей производительностью -100 м³/с);

Реконструкция насосной станции «Кизил-Тепа» с заменой 10 насосов на 4 насоса производительностью по 15 м³/с и 6 насосов производительностью по 12 м³/с, с

общей производительностью -105 м³/с);

Реконструкция 10 ГТС в системе АБМК: Гидроузел Двойник, Сброс-1, Сброс-2, Гидроузел Тройник, Гидроузел Пересечение, Гидроузел Прокоп, Гидроузел Хархур, Гидроузел Ташрабад, Гидроузел Ростгой, Гидроузел Жилвон. Внедрение технологий по повышению продуктивности земли и воды для демонстрации на 3-х пилотных участках.

За счет кредитных средств JICA:

Реконструкция насосной станции «Хамза II» с заменой 10 насосов производительностью 15 м³/с каждый (с общей производительностью 135 м³/с);

Реконструкция насосной станции «Кизил-тепа вспомогательная» с заменой 26 насосов производительностью 1,75 м³/с каждый (с общей производительностью -39 м³/с);

В ходе реализации проекта на насосных станциях будут установлены энергоэффективные насосные агрегаты, новое электрооборудование, новые системы управления и контроля за режимом работы насосов, системы автоматики и телемеханики, современные технологии и оборудование для обеспечения эффективного управления водными ресурсами. Также будут восстанавливаться и модернизироваться приоритетные компоненты основной ирригационной системы.

После осуществления реабилитации Аму-Бухарской ирригационной системы существенно сократятся затраты на эксплуатацию и обслуживание, повысится эффективность водопользования и оказание услуг, снизится потребление воды и энергии и гарантируется водообеспечение поливных земель региона.

СУВ ХЎЖАЛИГИ ТИЗИМЛАРИДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ ВА ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОРЛИГИ МУАММОЛАРИ

Шомайрамов М. А. - ҚСХВ, Насос станциялари, энергетика ва алоқа бошқармаси бошлиғи, Тошпўлотов Н.Т. - т.ф.н., доцент, Тошкент ирригация ва мелиорация институти.

Аннотация

Мақолада сув хўжалиги тармоғи, жумладан Қарақалпоғистон Республикаси ва вилоятлардаги Насос станциялари, энергетика ва алоқа бошқармалари томонидан электр энергиясини тежаш бўйича Давлат томонидан қабул қилинган Давлат дастурлари ва қарорлар келтирилган. Ушбу қарорлар асосида электр двигателлар, насос агрегатлари, электр ёритиш асбоблари, қувват компенсатор қурилмалари, частотани ўзгартириб двигателни ишга тушириш ускуналари ва кабелларни алмаштириш бўйича 2015 йилда бажарилган ишлар ва электр энергиясини тежаш бўйича эришилган натижалар берилган.

Abstract

The article describes the list of programs and decrees of the Government on saving the electric power in water resources sector in particular on "Pump Stations Management, Power Economy and Communication of the Republic of Karakalpakstan and republican regions". Much attention is given to the achieved results on replacement of electric motors, pumping plants, lighting units, reactive power compensators, electrical motors starting devices with frequency drive and replacement of cables. The performance results of working programs for 2015 and estimates for power saving are presented.

Аннотация

В статье приводится перечень принятых программ и постановлений Правительства по экономии электрической энергии в отраслях водного хозяйства в частности, по "Управлению насосных станций, энергетике и связи Республики Каракалпакстан и по областям Республики. Даны достигнутые результаты по замене электрических двигателей, насосных агрегатов, осветительных приборов, компенсаторов реактивной мощности, установки пуска электродвигателей с частотным регулированием и замена кабелей. Прямодится результаты выполнения рабочих Программ на 2015 год и расчеты по экномии электрической энергии.

1. Республикамизда электр энергиясининг истеъмоли ва энергия тежамкорлик муаммолари

Республикамиздаги электр энергияси истеъмолчилари томонидан ҳар йили ўртача 54.0 ... 54,5 млрд.кВт.соат электр энергияси истеъмол қилинади. Ушбу энергиянинг 41,9% соноат корхоналари, 30,8% қишлоқ ва сув хўжалиги ва қолган 27,3% бошқа истеъмолчилар улушига тўғри келади (1- расм).

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалиги тармоқларида йирик чорвачилик, паррандачилик ва шунга ўхшаш ишлаб чиқариш корхоналарининг кичик фирма ва фермер хўжаликларига айлантирилганлиги, технологик жараёнлардаги электр жиҳозлар иштирокининг етарлича шакланмаганлиги сабабли, қишлоқ ва сув хўжалиги тармоқлари улушига тўғри келувчи энергия миқдори (30,8%) нинг 65 ...70 % сув хўжалигининг йирик, ўрта ва кичик насос станцияларидаги истеъмолчилари ташкил этади.

2. Сув хўжалигида электр энергиясини тежаш бўйича қабул қилинган қарорлар ва дастурлар

Сув хўжалиги тармоқларида сарфланган сувга нисбаттан солиштирма электр энергиясининг сиғими ($\text{м}^3/\text{кВт.соат}$) кўрсаткичлари анча юқори бўлганлиги боис, ҳолатни тузатиш мақсадида:

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2010 йил 27 сентябрдаги 06/4-81-сонли топшириғи билан Республика иқтисодиёт тармоқларида ёқилғи-энергетика ресурсларини тежаш бўйича 2011-2015 йилларга

мўлжалланган Дастури;

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2012 йил 25 декабрдаги "Ўзбекистон Республикасининг 2013 йилги асосий макроиқтисодий кўрсаткичлари прогнози ва Давлат бюджети параметрлари тўғрисида"ги ПҚ-1887-сонли қабул қилинган қарорининг 21-бандида вазирлик тасарруфидаги насос станцияларни беталофат ишлаши, бириктирилган майдонларга кафолатли сув етказиб



1-расм. Электр энергиясининг Республикамиздаги соҳалар бўйича тақсимоти

бериш ҳамда эскирган насос-куч асбоб-ускуналарни замонавий энергияни тежайдиган асбоб-ускуналарга алмаштириш Дастури;

Ушбу қарор ижросини таъминлаш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 5 июнда “2014-2018 йиллар даврида Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги сув хўжалиги ташкилотларининг насос-куч асбоб-ускуналарини босқичма-босқич янгилаш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 158-сонли қарори қабул қилинди;

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 5 майдаги «Иқтисодиёт тармоқларида ва ижтимоий соҳада 2015-2019 йилларда энергия истеъмоли ҳажмларини қисқартириш, энерготехжамкор технологияларни жорий қилиш тадбирлари Дастури тўғрисида»ги ПҚ-2343-сонли қарорини ижроси юзасидан Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2015 йил 7 майдаги 96-сонли буйруғининг тасдиқланиши ва уни амалга ошириш мақсадида жойларда ишчи гуруҳлари ташкил қилиниб, насос-куч ускуналарининг техник ҳолати чуқур таҳлил қилиниб устувор объектлар аниқланиб, ҳар бир объект бўйича аннотациялар тайёрланди ва сув хўжалиги эксплуатация ташкилотларининг электродвигателларини 2014 йилда энергия тежайдиган асбоб-ускунага алмаштирилиши керак бўлган устувор насос станциялари рўйхати тасдиқланиши ва уларни ижросини таъминлаш бўйича босқичма-босқич изчил равишда ишлар олиб борилаётганлигини, муаммога давлат аҳамиятига эга бўлган масалалар қаторида эътибор қаратилаётганлигига яққол мисол бўла олади.

Сув хўжалиги тармоқларидаги солиштирма энергия сифимининг ортиши одатда бир қанча объектив ва субъектив сабаблар оқибатида юзага келади. Буларга насос станциялари, электр тармоқлар ва подстанциялардаги ускуналарнинг узоқ муддатли узлуксиз иш режимда ишлатилиши моддий ва маънан эскиришига, электр энергияси исрофининг меъёрий кўрсаткичлардан ортишига ижобий таъсир этувчи омиллар сифатида қараш мумкин [1].

Ускуналарнинг моддий эскиришига: насос агрегатларидаги ишчи камера ва ғилдирак орасидаги оралик масофа (азор) нинг ортиши натижасида фойдали иш коэффициентининг пасайишини; электр двигателлардаги электр юритувчи кучнинг камайиши, кабель ва ҳаво линияларидаги ўтказгичлар ресурсини йўқолиши ва контакт қаршилигининг ортиши эвазига ўтказувчанликнинг заифлашишини; трансформаторга келувчи линия кучланишининг пасайиши оқибатида исроф миқдорларининг меъёрдан ортиб кетиши назарда тутилса, маънан эскиришга: насос агрегатларидаги ишлаб чиқариш қобилиятининг пастлиги, электр двигателлардаги актив қувват коэффициентининг пастлиги, ҳажм-оғирлик-меттал сарфининг катталиги натижасидаги қувват исрофининг кўплиги; электр линияларининг ўтказгичлардаги солиштирма ўтказувчанликнинг пастлиги, изоляцияловчи материаллардаги электр-механик-термик мустаҳкамлик бўйича талабларнинг қаноатлангизилмаслиги каби салбий сабабларни кўрсатиш мумкин.

Юқорида қайд этилган камчиликларни бартараф этиш, энергия тежамкорлиги ва самарали эксплуатацияга эришиш мақсадида Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигига ва вилоятлардаги “Насос станциялари,

энергетика ва алоқа бошқарма” лари томонидан давлат дастурларида белгиланган тадбирларни амалга ошириш режалари ишлаб чиқилган.

3. Насос станцияларида электродвигателлар ва насос агрегатларини алмаштириш

Вазирлик томонидан, ишлаб чиқарувчи корхоналар, “Насос станциялари, энергетика ва алоқа бошқармалари” ва вилоятларнинг “Худудий электр тармоқлари корхоналари” билан ҳамкорликда янгидан ўрнатилган электродвигателларнинг афзалликлари, электр энергиясини тежалишини таҳлил қилиш юзасидан мониторинг олиб бориш, 2015-2019 йиллар давомида эски насос агрегатлари ва электр двигателларни янги, замонавий, юқори ишлаб чиқариш қобилиятига эга ва энергия тежамкор, самарадорлиги юқори бўлганларга алмаштириш насос станцияларини реконструкция қилиш бўйича бир қанча комплекс тадбирлар олиб борилмоқда.

Шу жумладан, 2015 йилда 25 дона насос ва 254 дона электродвигател алмаштирилган бўлса, 2016 йилда 80 дона насос ва 290 дона электродвигател, 2017 йилда 127 дона насос ва 320 дона электродвигател, 2018 йилда 181 дона насос ва 350 дона электродвигател, 2019 йилда 245 дона насос ва 420 дона электродвигателларни алмаштириш режалаштирилган бўлиб, унинг асосий мақсади электр энергияси сарфини ўртача 5-10 фоизга камайтиришдан иборат.

Дастлабки ҳисоб-китобларга кўра, насос станцияларда 2015 йил давомида 25 дона ҳар хил русумдаги насос қурилмаларини алмаштириш натижасида сув чиқариш қобилияти ортади ва унинг эвазига 4,5 млн.м³ кўп сув чиқариб берилди ва 254 дона турли қувватдаги электродвигателлар алмаштирилди ва (3,475 млн.кВт.соат * 167,4 сўм = 581, 715 млн сўм) электр энергияси иқтисод қилинди.

4. Электр ёритиш қурилмаларнинг энергия тежамкорлиги

Насос станцияларида электр энергиясининг ортиқча сарфига олиб келувчи қурилмалардан яна бири электр ёритгичлар ҳисобланади.

Аксарият насос станциялари ўтган асрнинг 70-80 йилларида фойдаланишга топширилган бўлиб, насос станцияси биносининг ички қисми ва ҳовлиси катта қувват сарфига эга бўлган чўғланма ва ёй разряд лампали ёритгичлар билан жиҳозланган.

Оддий 100 Вт қувватга эга бўлган чўғланма лампанинг фойдали иш коэффициенти жуда паст бўлиб тармоқдан олинган қувватнинг 96 ... 97 % вольфрам спирални қиздириб иссиқлик чиқаришга ва қолган 2 ... 2,5 % ёруғлик чиқаришга сарф бўлади. Ушбу лампанинг хизмат муддати 2000 ... 2100 соатгача.

Ушбу кўрсаткич люминесцент ва ёй разрядли лампаларда тармоқдан олинадиган электр қувватининг 92 ... 93 % ёй разрядини ҳосил қилиб қизишга, 7 ... 8 % ёруғликка чиқаришга сафланади. Лампаларнинг хизмат муддати 10 000 ... 15 000 соатдан ортмайди.

Ҳозирги кунда ишлаб чиқариш жараёнларига жадал суръатларда кириб келаётган светодиод лампали ёритгичларда фойдали иш коэффициенти 95 % дан юқори ва уларда қизиш учун сарф бўладиган йўқотишлар жуда кичкина, хизмат муддати 80 000 ... 100 000 соатгача.

Светодиод лампаларнинг яна бир устун томони тармоқдаги кучланиш 100 В дан 240 В гача ўзгарганда ҳам

нормал ёруғлик чиқариб ишлайди.

Чўғланма лампаларда эса тармоқнинг кучланиши 200 В гача пасайганда, ёруғлик чиқариш қобилияти кескин камаяди, 240 В га кўтарилганда эса ишдан чиқади. Шу сабабли ёритиш воситаларда энергия тежамкорликка эришишда эски чўғланма, люминесцент ва ёй разрядли лампаларни светодиод лампаларга алмаштириб сезиларли даражада электр энергиясини ва маблағни тежаш мумкин.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 31 декабрдаги ЭДО-06-40-8-сонли баёнининг 26-банди ижроси юзасидан тасдиқланган Дастурга асосан 2016 йилда Насос станциялари, энергетика ва алоқа бошқармаларидаги 13902 дона светодиод лампалар ўрнатилиши режалаштирилган. Бунинг натижасида 6,51 млн кВт.соат электр энергияси кам истеъмол қилиниши ва бу ўз навбатида 1,08 млрд сўм (6,51 млн кВт.соат*167,4 сўм = 1 089,774 млн сўм) маблағни иқтисод қилинишини таъминлайди.

5. Қуёш фотоэлектрик қурилмалари ёрдамида электр энергиясини тежаш

Сув хўжалиги тизимларида қуёш батареяларига асосланган муқобил энергия манбаси ёрдамида энергия тежамкорлиги муаммоларини ечиш ҳозирги ва келажакда юқори натижаларни таъминлаш имкониятига эга бўлган усуллардан ҳисобланади.

Республикамизда қуёш табиий неъматидан электр энергиясини олиб ундан сув хўжалиги тармоқларида фойдаланиш, марказлашган электр тармоқларидан олинаётган электр энергия истеъмолини сезиларли даражада иқтисод қилиниши билан бирга, электр энергияси таъминоти узлуксизлигига эришиш имконини ҳам беради (2- расм).

Бу борада Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 31 декабрдаги ЭДО-06-40-8-сонли баёнининг 26-бандининг ижроси юзасидан тасдиқланган Дастурга асосан 2016 йилда Насос станциялари, энергетика ва алоқа бошқармаларидаги 99 дона қуёш батареяларини ўрнатилиши режалаштирилган. Натижасида ҳар йили марказлашган электр таъминот тармоғидан олинadиган 0,142 млн кВт (99 дона*1 кВт*8 соат*30 кун*6 ой) электр энергияси истеъмол қилини-



2-расм. Самарқанд вилояти “Нарпай” насос станциясида қуёш фотоэлектрик қурилмаси панелларини жойлашуви

шига чек қўйилади ва бу ўз навбатида 23,86 млн сўм (0,142 млн кВт.соат*167,4 сўм) маблағни иқтисод қилишига эришилади.

6. Электр двигателларни частота ўзгартиргичлар ёрдамида бошқариш

Асинхрон типли электр двигателлар билан жиҳозланган насос станцияларидаги двигателнинг ишга тушиши, анормал режимлар, тармоқдаги актив ва реактив қувватнинг номутаносиблиги, кучланишнинг ўзгариши каби салбий факторлар электр энергияси ортишига олиб

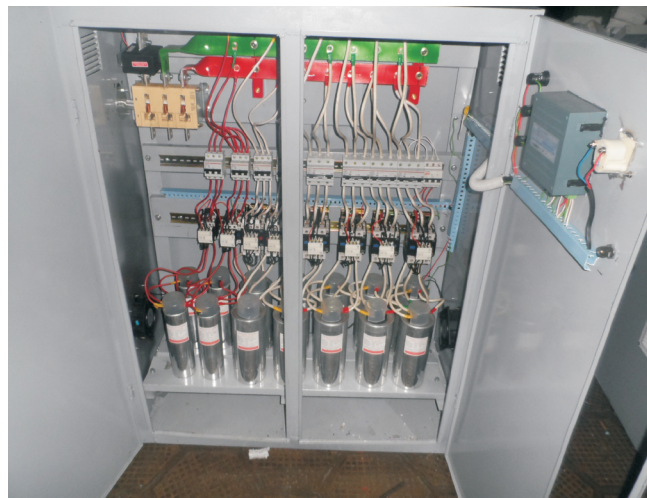
келади. Маълумки бундай двигателлар, ишга тушиш пайтида кичик қийматдаги юргизиш моментига эга ва шунинг учун катта миқдордаги юргизиш токини талаб этади. Иш жараёнларида кучланиш ва актив қувват коэффициентининг рухсат этилган қийматдан пасайиб кетиши тармоқдан қўшимча токни олиш эҳтиёжини туғдиради ва натижада исроф ортади. Электродвигатель частота ўзгартиргич юргизиш қурилмаси билан жиҳозланса юқорида қайд этилган камчиликлар бартараф этилади, ишга тушиш равонлашади, электр энергияси исрофига чек қўйилади ҳамда хизмат муддати узаяди.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 31 декабрдаги ЭДО-06-40-8-сонли баёнининг 26-бандининг ижроси юзасидан тасдиқланган Дастурга асосан 2016 йилда Насос станциялари, энергетика ва алоқа бошқармаларидаги 191 дона частота ўзгартирувчи қурилмаларни ўрнатилиши режалаштирилган.

7. Кабел линияларни янгилаб энергия тежамкорликка эришиш

Электр таъминот тармоқларидаги узлуксиз эксплуатация, қисқа ва узоқ муддатли ўта юкланганлик, анормал иш режимлари, авариялар, юклама токнинг кескин ўзгариши, режали ва режасиз ўчиришлар, термик ва механик бузулишлар кабелларнинг шикастланиши ва ишдан чиқишига олиб келган. Аксарият кабель линияларида 10 ... 12 тагача ва ундан ортиқ муфтлар (кабелнинг уланиш қурилмаси) мавжуд бўлиб, ўз навбатида электр энергияси узлуксизлигига жиддий хавф туғдирмоқда. Кабеллардаги изоляциянинг эскириши катта миқдорда елвизак ва сирқиш токнинг ерга ўтиши оқибатида, энергия исрофига олиб келса, ўтказгич материаллар ресурсининг пасайиши кабелнинг қизишига, рухсат этилган қийматлардан ортиқ иссиқлик энергияси исрофларига сабаб бўлади.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 31 декабрдаги ЭДО-06-40-8-сонли баёнининг 26-бандининг ижроси юзасидан тасдиқланган Дастурга асосан 2016 йилда Насос станциялари, энергетика ва алоқа бошқармаларидаги 14635 метр куч кабелларни алмаштириш режалаштирилган. Бунинг натижасида, насос агрегатларини узоқ муддатли беталофат ишлатишга, таъмирлаш муддатларининг қисқаришига ва



3 - расм. Жиззах вилояти “Бобур” насос станциясида ўрнатилган КРМ 200 қурилмасининг ички тузилиши

маблағнинг тежалишига эришилади.

Хулоса. Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг насос станцияларидаги ускуналардан самарали фойдаланиш, электр энергиясини тежаш бўйича 2015 - 2025 йилларга бажарилиши режалаштирилган Дастур ишлаб чиқилган. Ушбу Дастурнинг бажарилиши бўйича 2015 йил давомида: 25 дона турли русмдаги насос қурилмаларини алмаштирилиб, сув чиқариш қобилияти ортиши эвазига 4,5 млн.м³ кўп сув чиқарилди. 254 дона хар хил қувватдаги электродвигателлар алмаштирилди ва 3,475 млн.кВт.соат электр энергияси иқтисод қилинди. Чўглама лампали ёриткичларни светодиод лампаларга

алмаштириш режаси 23213 дона ўрнига, 24 563 дона ўрнатилди ва 11,34 млн.кВт.соат электр энергияси тежалди. Қуёш фотоэлектрик қурилмасини ўрнатиш режаси 29 дона ўрнига, 50 дона ўрнатилди ва марказлашган тармоқдан олинadиган 0,711 млн.кВт.соат электр энергияси иқтисод қилинди. Қувват компенсацияловчи конденсатор қурилмасини ўрнатиш режаси 137 дона ўрнига, 157 дона ўрнатилди ва 11,418 кВАр реактив энергияси қопланди. Частота ўзгартиргич қурилмаларидан, 48 дона ўрнатилди, куч кабелларни янгисига (13656 метр) алмаштирилди ва катта миқдордаги энергия ва маблағларни тежашга эришилди.

Адабиётлар:

1. Н.Т.Ташпулатов, А.Д.Рахматов. Проблемы энергосбережения в насосных станциях.// Ташкент, Ирригация ва мелиорация журналы, 2015 й. №1, С. 55-57.
2. № 6/2015-сонли ИТИ ҳисоботи. “Насос станцияларида реактив қувватни компенсацияловчи конденсатор қурилмасини ўрнатиш орқали реактив ва актив энергия истеъмолини 5-10% гача иқтисод қилинишини илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқиш”. Тошкент 2015 й. 123 С.
3. Исмаилов М.И. ва бошқалар “Электр ёритиш ва нурлатиш”. Тошкент. ТИМИ. 2007 й. 185 С.

**“IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA” журналида чоп этиш учун мақолаларни
расмийлаштиришга қўйиладиган
ТАЛАБЛАР**

1. Таҳририятга тақдим этилаётган қўлёзма бўйича муаллиф илмий-тадқиқот иши олиб бораётган ташкилот раҳбариятининг йўлланма хати, мақолани чоп этиш мумкинлиги ҳақидаги эксперт хулосаси ҳамда тақриз бўлиши керак. Мақола ўзбек, рус ёки инглиз тилида ёзилиши мумкин. Мақола номи ҳамда унинг 10-12 қатор хажмдаги аннотацияси ўзбек, инглиз ва рус тилларида берилиши лозим.

2. Таҳририятга қўлёзма матни икки нусхада топширилади, икки нусха ҳам барча муаллифлар томонидан имзоланади. Мақоланинг электрон кўриниши ҳам тақдим этилади. Мақола муаллифларининг фамилиялари, исм-шарфлари, иш жойи ва лавозими, манзиллари, электрон манзиллари (E-mail) ҳамда хизмат ва уяли телефон рақамлари кўрсатилган маълумотнома берилади.

3. Мақолалар матни “MS Word 2003” дастурида “Times New Roman” шрифтида 12 ўлчамда терилган бўлиши керак.

4. Мақола хажми бир интервалда босилган матн ҳисобида (жадваллар, расмлар ва адабиётлар рўйхати билан биргаликда) 6 бетдан ошмаслиги керак. Айрим ҳолларда, агар муайян мавзу бўйича мақолага буюртма берилган бўлса, мақола хажми кўпроқ бўлиши мумкин. Матн чегараси ўлчами: юқори ва пастдан – 2,0 см, чапдан – 3,0 см, ўнгдан 1.5 см бўлиши керак.

5. Мақола бошида (берилган ўлчамда бош ҳарфда, ўртада, қалин қилиб) мақоланинг номи, ундан кейинги қаторда муаллиф(лар)нинг фамилияси ва исм-шарифи, иш жойи (ОТМ, ташкилот муассаса номи) кичик босма ҳарфда терилади. Кейинги қатордан 10-12 қатор хажмдаги мақола аннотацияси ўзбек, рус ва инглиз тилларда ёзилади. Бир интервалдан сўнг мақола матни терилади.

6. Мақола бўлим ва пунктларга бўлиниши мумкин. Бўлимларнинг номи қалин шрифтда алоҳида қаторда тегишли равишда кичик босма (қалин) ҳарфлар билан терилиб, матн чап томонидан текисланади. Пунктлар номи матннинг биринчи қаторига (қалин қилиб) киритилади. Мақола якунида хулоса ва тавсиялар берилиши керак.

7. Адабиётлар рўйхати мақола охирида, матндаги хаволалар кетма-кетлиги тартибида берилади. Адабиётлар рўйхатида қуйидагилар кўрсатилади: а) журналда босилган мақолалар ва маъруза тезислари учун- муаллифнинг фамилияси, исми шарфи, мақоланинг номи, журналнинг номи, нашр йили, сони ёки қисми ва бетлари; б) китоблар учун – муаллифнинг фамилияси, исми шарифи, китобнинг номи, нашр жойи (шаҳар), нашриёт номи, нашр йили, бетлари.

8. Таҳририят барча мақолаларни тақриздан ўтказади.

9. Юқоридаги талабларга жавоб бермайдиган мақолалар кўриб чиқишга қабул қилинмайди ва чоп этишга тавсия қилинмаган мақолалар муаллифларга қайтарилмайди. Мақолани кўриб чиқиш натижаларини муаллиф мақола таҳририятга келиб тушган кундан бошлаб бир ой ўтгандан кейин 237-19-61 телефон орқали билиши мумкин. E-mail: i_m_jurnal@tiim.uz

Мақолаларда келтирилган маълумотларнинг ҳаққонийлигига муаллиф(лар) жавобгардир.

Таҳририят манзили:

100000.Тошкент шаҳри, Қори Ниёзий кўчаси, 39. Тошкент ирригация ва мелиорация институти, 11-бино, 220-хона.
E-mail: i_m_jurnal@tiim.uz.

ТАҲРИРИЯТ

