



“TIQXMMI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSİYALAR VAZIRLIGI

«ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ» МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ



“TIQXMMI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

"TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI MEKANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI"
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

“QISHLOQ VA SUV XO'JALIGINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI”

XXII - yosh olimlar, magistrantlar va iqtidorli talabalarning
ilmiy - amaliy anjumani

TOSHKENT 2023 12-13 MAY



www.tiame.uz



@ilovetiamе



@tiame.uz



@tiameofficial



@tiameofficial



99-929-78-45

“ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИНИНГ ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ”

мавзусидаги анъанавий **XXII** - ёш
олимлар, магистрантлар ва
иқтидорли талабаларнинг илмий
- амалий анжумани

22

XXII - traditional Republic
scientific - practical conference of
young scientists, master students
and talented students under the topic

“THE MODERN PROBLEMS OF
AGRICULTURE AND WATER
RESOURCES”

МАҚОЛАЛАР ТЎПЛАМИ

I TOM

Тошкент – 2023 йил, 12-13 май

ТАШКИЛИЙ ҚЎМИТА ТАРКИБИ

1.	Мирзаев Б.С.	Раис, “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети ректори, т.ф.д, профессор
2.	Султанов Т.З.	Раис ўринбосари, Илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректор, т.ф.д., профессор
3.	Худаяров. Б.А.	Раис ўринбосари, ўқув ишлари бўйича проректор, т.ф.д., профессор
4.	Чориев Р.К.	Раис ўринбосари, Ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий ишлар бўйича проректор, п.ф.д, доцент
5.	Салоҳиддинов. А.Т.	Раис ўринбосари, халқаро ҳамкорлик бўйича проректор, т.ф.д., профессор
6.	Хасанов Б.У.	Раис ўринбосари, молия-иқтисод ишлари бўйича проректор, профессор
7.	Холматов З.М.	Иқтидорли талабалар бўлими бошлиғи, котиб
Аъзолар		
8.	Қўзиев У.Т.	Илмий тадқиқотлар ва инновациялар бўлими бошлиғи, доцент
9.	Янгиев А.А.	Магистратура бўлими бошлиғи, т.ф.д., профессор
10.	Фатхуллаев А.М.	Гидромелиорация факультети декани, т.ф.д., доцент
11.	Хасанов Б.Б.	Гидротехника қурилиши факультети декани, т.ф.д., профессор
12.	Шовазов Қ.А.	Қишлоқ хўжалигини механизациялаш факультети декани, т.ф.н., доцент
13.	Норов Б.Х.	Экология ва ҳуқуқ факультети декани, т.ф.н., доцент
14.	Исаков А.Ж.	Энергетика факультети декани, т.ф.д., профессор
15.	Нарбаев Ш.К.	Ер ресурслари ва кадастр факультети декани, (PhD)
16.	Ҳакимов Р.	Иқтисодиёт факультети декани, доцент
17.	Ҳамидов Ш.Х.	Босмаҳона мудир
18.	Ирисов Ф.Қ.	Қасаба уюшмаси раиси
19.	Акбаров Д.М.	Докторант
20.	Озодов Э.О.	Докторант
21.	Қаландарова Д.А.	Иқтидорли талабалар бўлими ходими
22.	Нормуродов Ж.П.	Иқтидорли талабалар бўлими ходими
23.	Тожиев Х.А.	“Ўзбекистон ёшлар иттифоқи” университет БТ ёшлар етакчиси
24.	Бахронова Б.Ф.	Иқтисодиёт факультети 3 босқич талабаси
25.	Сирожова Х.Ф.	Энергетика факультети 3 босқич талабаси
26.	Шамсиддинов Х.Б.	Гидромелиорация факультети 3 босқич талабаси
27.	Шоназарова А.	Иқтисодиёт факультети 4 босқич талабаси
28.	Қодиров С.	Магистратура 2 босқич талабаси
29.	Джалилов С.	Магистратура 2 босқич талабаси
30.	Норқўзиева Н.	Магистратура 2 босқич талабаси

180.	Рустамов Шерзод Рустамович «SUVMASH» АЖ Конструктор ва технологлар бўлими бошлиғи, Рашидов Жалолиддин Ибодуллаевич., таянч докторант 3-курс, Махкамova Альмира Радиковна., магистрант 2- курса “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети.	Парракли насос оқим соҳасини архимед спиральдидан фойдаланиб такомиллаштириш.	748-753
181.	Курсеитов А.С., магистрант 2 курс Национальный исследовательский университет “ТИИИМСХ”.	Оценка возможной выработки электроэнергии на холостых пропусках при ниже-бозсуйской гэс-3 в янгиульском районе ташкентской области.	754-759
182.	М.С.Бердиев., 2-курс таянч докторанти “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети.	Лойқалари жўяқлар шаклида харакатланаётган ўзанларнинг сув оқими қаршилигига таъсири	760-775
183.	Б.Э.Ахатов., магистрант “ТИҚХММИ” Milliy tadqiqot universiteti.	Марказдан қочма насосларда содир бўладиган вибрация сабаблари.	766-771
184.	Раджабов М.З, Умаров И.И., ассистентлар, Улуғов С.Ж, Бутт Л.К., магистрантлар, Умарова Н.Қ., талаба “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети.	Мустаҳкамлиги оширилган бетоннинг таркибини ва хоссаларини бошқариш орқали унинг мустаҳкамлигини ошириш асослари.	772-778
185.	Уралов Б.Р.проф, Максудова Л.А., докторант, Арзиева Д.Б., ассистент Национальный исследовательский университет “ТИИИМСХ”.	Потери манометрического напора центробежных насосов при кавитационно- абразивного износа деталей насосных установок.	778-785
186.	Икромов Отабек Эркинжон ўғли., таянч докторант Ирригация ва Сув муаммолари илмий тадқиқот институти.	Гидротехник иншоотларда рlaxis дастури имкониятлари ва қўлланилиши.	785-788
187.	Артикбекова Фотима Кучкаровна., доценти.PhD, Юнусов Шаҳзодбек Улуғбек ўғли., магистрант “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети.	Каналининг бошланиш соҳасида амударёнинг характерли хусусиятлари.	788-793
188.	Насырова Наира Равильевна докторант 1-курса, Газарян Александр Сергеевич- докторант 2- курса, Исмаилов Наим Мавланович –соискатель Национальный исследовательский университет “ТИИИМСХ”.	Реконструкция водоподводящих устройств Систем машинного водоподъёма.	794-798
189.	Цой Дмитрий Викторович., студент 3-курса Национальный исследовательский университет "ТИИИМСХ".	О методе расчета прочности грунта плотины на основе Шнк 2.06.11-04 республики узбекистан.	799-809
190.	Яхёев Ойбек Рахмат ўғли., 2-курс магистранти “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети.	Қашқадарё дарёсидаги қарши гидроузелини юқори бьефини механизм билан тозалаш.	810-814
191.	Буран Гуч, Фейза Боз., магистранты группы 21 Национальный исследовательский университет “ТИИИМСХ”.	Оценка текущих проблем и потребностей в реабилитации насосной станции аму бухара – 1.	815-818
192.	Рашидов Жалолиддин Ибодуллаевич., докторант 3-курса, Махкамova Альмира Радиковна., магистрант 2-курса, Абдувалиев Зиёдилла Алишер угли., магистрант 2-курса Национальный исследовательский университет “ТИИИМСХ”.	Уменьшение кавитационного износа при модернизации гидроэнергетического оборудования.	819-824
193.	Юнусова Фарида., доцент, Насирова Шахноза магистрант. Организация и технология строительства гидротехнических сооружений Национальный исследовательский университет “ТИИИМСХ”.	Организация ремонтно-восстановительных работ на каналах на основе современных технологий.	824-829
194.	Фатхуллов Жaxonгир., магистрант “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети.	Туябўғиз сув омборининг эксплуатациясини яхшилаш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқиш.	830-831
195.	Х.Дж.Ачилов Бухоро табиий ресурсларидан фойдаланиш институти ассистенти, Х.Н.Мамадиев, Р.К.Кобиров, Ф.Х.Хасанов., стажёр ўвитувчилари. “ТИҚХММИ” миллий тадқиқот университети.	Микропроцессорлар ёрдамида электр моторларини самарадорлик кўрсаткичларини ошириш.	832-836
196.	Фатхуллов Жaxonгир., 4 курс талабаси “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети.	Сув омбори қурилишида геоахборот тизими ва мософадан зондлаш маълумотларидан	836-841

УМЕНЬШЕНИЕ КАВИТАЦИОННОГО ИЗНОСА ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

*Рашидов Жалолiddин Ибодуллаевич докторант 3-курса, Махкамova Альмира Радиковна-
магистрант 2-курса, Абдувалиев Зиёдилла Алишер угли- магистрант 2-курса
Национальный исследовательский университет “ТИИИМСХ.*

Аннотация:

В современных условиях важность приобретает модернизация гидроэнергетического оборудования ирригационных насосных станций и ГЭС с целью улучшения их эксплуатационных показателей. Детали проточного тракта гидроэнергетического оборудования, в первую очередь лопастных насосов и турбин подвергаются кавитационному износу от воздействия внешних эксплуатационных нагрузок. Исследования закономерностей возникновения основных причин кавитации горизонтальных насосов проводились на насосных станциях «Нарпай», «Чархин», осевых насосов на насосных станциях Каршинского и Амубухарского каскадов. В статье приводятся основные рекомендации по результатам исследования зон гидроабразивного износа при улучшении проточной части и повышении КПД. Проведенные исследования показали изменение относительно размаха пульсации давления в зависимости от напора, что при одинаковых числах оборотов приводило поток к одинаковому гидродинамическому состоянию.

Ключевые слова: гидроэнергетическое оборудование, агрегат, кавитационный износ, эксплуатационные нагрузки, конструкции рабочих органов проточной части, режимы работ.

Введение. В последние годы в Республике реализуются последовательные реформы совершенствования системы управления водными ресурсами, модернизации и развитию объектов водного хозяйства. В Указе Президента Республики Узбекистан № УП-6024 от 10 июля 2020 года «Концепция развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» в целях дальнейшего совершенствования эксплуатации водохозяйственных объектов, обеспечения эффективности реализации проектов ирригации, а также развития науки в данной сфере определены главные приоритетные направления, включающие обеспечения надежной и безопасной работы объектов водного хозяйства [1].

Постановка задачи. Целью работы является модернизация основного гидроэнергетического оборудования для повышения надежности и эффективности эксплуатации насосных станций и ГЭС.

Методика исследований. Методологические основы проводимых исследований базируются на основах гидравлики, гидротехнических сооружений, насосных станций, так как тема исследования представляет собой сложное физическое явление, возникающее в условиях комплекса факторов при работе гидроэнергетического оборудования. Методической основой наших исследований является решение этой проблемы за счет создания благоприятных (насколько это возможно) гидравлических условий работы оборудования, устранения режимов с повышенными вибрациями, динамическими нагрузками, абразивно-кавитационным износом [2].

Результаты исследований.

Повышение надежности и эффективности эксплуатации насосных станций и ГЭС, в первую очередь противоаварийность эксплуатации должна учитывать надежное и долгосрочное

обеспечение технических характеристик гидроэнергетического оборудования, на основе исключения кавитационно-абразивного износа.

Поверхностная кавитация имеет место на поверхностях отдельных частей оборудования или в непосредственной близости от них, она может иметь место как на движущихся, так и неподвижных частях. Рассмотрим наиболее характерные с этой точки зрения места наименьших давлений в центробежных насосах [3,4].

Если абсолютные траектории частиц оказываются кривыми, то это вызывает появление центробежных сил, которые, в свою очередь, обуславливают местное понижение давления в направлении к центру кривизны. Отрывная кавитация возникает в результате колебания давления в турбулентных струях и периодически отрывающихся от поверхности вихрях. Примерами такого рода кавитации является кавитация в струях, образующихся за лопастями рабочего колеса, за неровностями поверхности, или кавитация вследствие местного понижения давления в зазорах.

При больших значениях скорости на входе в рабочее колесо это понижение давления может достигать значительной величины. При скорости на входе в рабочее колесо около 20 м/с понижение давления составляет 8—25 м в зависимости от формы входной кромки лопасти. Следовательно, даже при высоте всасывания, равной нулю, возможно появление кавитации. Явление кавитации очень негативно сказывается на работе насосов, проявляется это в ухудшении их рабочих характеристик. В результате этого явления становится невозможным использовать весь потенциал системы машинного водоподъема [4,5].

Исследования закономерностей возникновения кавитационного разрушения лопастей горизонтальных насосов проводились на насосных станциях «Нарпай», «Чархин», «Ойбек» и «Улугнар». На рис. 1 показаны места кавитации лопастей и наружного диска рабочего колеса, вызванного плохой обтекаемостью.



Рис.1 Износ рабочего оборудования НС «Чархин»

Кавитационное разрушение деталей гидроэнергетического оборудования появляется обычно при внезапных изменениях направления потока, резких изменениях площадей каналов и плохой обтекаемости только в тех случаях, когда давление на входе меньше определенной минимально-допустимой величины. Однако этот вид кавитации может вызвать или усилить кавитационное разрушение деталей, у которых появление кавитации трудно объяснить местным динамическим падением давления или отсутствием обтекаемости.

Кавитация может привести к разрушению отдельных частей рабочего колеса, подводных устройств, к снижению напора, уменьшению подачи и КПД, к увеличению шума и

вибрации насоса. Шум и сопровождающая его вибрация в различной степени имеют место во всех агрегатах при работе их на режимах, значительно отличающихся от режима максимального КПД, вследствие неудовлетворительного угла атаки на входе в рабочее колесо. С другой стороны, может произойти значительное ухудшение характеристик агрегата и даже частичное разрушение его вследствие кавитации при незначительном увеличении шума и вибрации. Иными словами, можно сказать, что хотя шум и вибрация являются признаками кавитации, но они далеко не всегда позволяют с необходимой точностью определить степень ее развития. В связи с этим кавитационные режимы работы различают по степени ухудшения внешних характеристик агрегатов.

Чем сильнее развита кавитация, тем больше поле скоростей в отдельных элементах проточной части насоса отличается от поля скоростей при бескавитационном потоке. С изменением поля скоростей изменяются и внешние характеристики насоса.

При кавитационных испытаниях насосов было замечено некоторое увеличение напора и КПД насоса перед началом кавитации. Это может быть объяснено тем, что перед началом кавитации начинается отрыв жидкости от стенок каналов рабочего колеса и сопротивление па трение уменьшается с соответствующим увеличением напора H и КПД насоса.

С другой стороны давление на входе в рабочее колесо центробежного насоса является функцией абсолютной и относительной скорости потока, которые для одного и того же насоса, работающего при разных числах оборотов, или для подобных насосов, работающих на соответствующих режимах, изменяются, как функция H и, следовательно,

$$\sigma = \frac{H_s}{H} = const$$

Напор, создаваемый насосом, практически не оказывает влияния на характер распределения давления в рабочем колесе насоса и, тем более, во всасывающей линии. Но этот напор в значительной мере зависит от конструкции выходной части насоса. Таким образом, в насосах с одинаковыми условиями входа потока на рабочее колесо, но с различными условиями выхода величины σ будут одинаковыми, а напоры разные.

Знание кавитационных характеристик насоса является необходимым условием для правильной его установки, выбора режимов работы в климатических условиях при различной температуре перекачиваемой воды и окружающего воздуха.

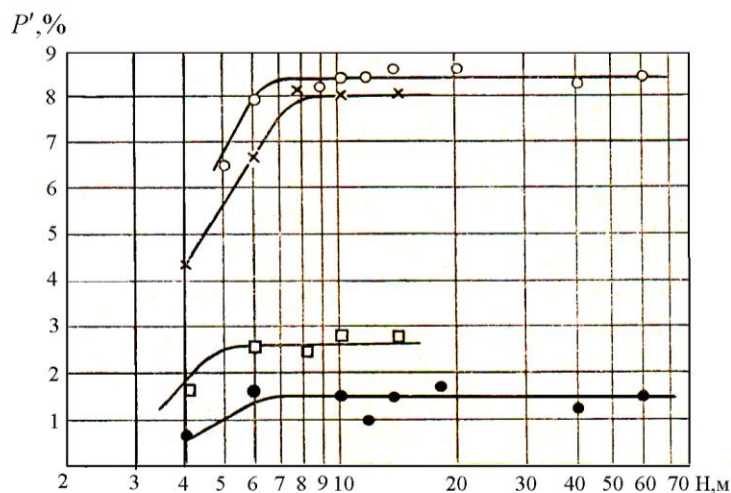
Величины давления паров воды при различных температурах приведены в таблице.

Таблица - Величины давления паров воды при различных температурах воды

Температура воды, °С	Давление насыщенного пара в кг/см ²	Температура воды, °С	Давление насыщенного пара в кг/см ²
0	0,006 228	15	0,017 376
5	0,008 890	20	0,02 383
10	0,012 513	25	0,04 325

Уточнение величин допустимой высоты всасывания с учетом температуры перекачиваемой воды является первым необходимым мероприятием, направленным на ослабление или предотвращение кавитации.

Во всех случаях исследованных режимов на НС КМК и АБМК при изменении напора, давление в нижнем бьефе изменялось таким образом, чтобы $\sigma_y = const$. Всего исследовалось от 3 до 5 рабочих режимов для различных колес при напорах от 4 до 15 м для осевого колеса и от 15 до 70 м для центробежного. Результаты представлены на рис. 2.



Х - рабочее колесо ОПВ-10-260 (НС 2 КМК), пропеллерный режим при $\varphi_0 = +2^\circ$;

□ - рабочее колесо ОПВ-10-260, комбинаторный режим при $\varphi_0 = +0^\circ$;

○ - рабочее колесо В 20-13/45 (НС "Кизилтепа") - низкочастотная форма;

● - рабочее колесо В 20-13/45 - высокочастотная форма.

Рис. 2. Изменение относительно размаха пульсации давления в зависимости от напора

Изменение низкочастотной пульсации давления, происходящей с относительным периодом $T=3 \div 5$ оборотов рабочего колеса, хорошо удовлетворяет условию $p_i = const$, если напоры установки превышают 5 м. Высокочастотная пульсация давления с относительным периодом $T=0,1 + 0,05$ оборота и выше при напорах менее 7 м также обнаруживала отклонение от закона $p_i = const$.

Состояние работы гидроэнергетического оборудования зависят от контроля после введения оборудования в эксплуатацию [4]. К числу основных дефектов относятся различие проходных сечений между лопастями рабочего колеса; несоответствие профиля лопастей рабочего колеса расчетному; несоответствие профиля элементов проточной части турбинного агрегата расчетному (например, зуба спирали или колена отсасывающей трубы); недостаточная чистота обработки поверхностей проточной части в стыках, неровности металла. Эти дефекты проточной части гидротурбин являются причиной многих неполадок в работе гидроагрегатов. Так, гидравлический дисбаланс рабочего колеса турбины, вызванный неравномерностью его решетки, отрицательно сказывается на работе турбины. Разница в углах установки лопастей рабочего колеса поворотно-лопастной турбины существенно изменяет соотношение сил, действующих на лопасти, по сравнению с расчетной схемой. Разное качество выполнения входных кромок лопастей рабочего колеса одной и той же турбины вызывает неравномерность напряжений в идентичных точках лопастей. Несоответствие размеров рабочего колеса турбины и его камеры приводит к необходимости корректировать размеры лопасти на стадии монтажа,

что существенно изменяет расчетный зазор между лопастями и облицовкой камеры, ведет к увеличению объемных потерь и снижению КПД [5].

Как показали визуальные наблюдения потока различных агрегатов, очень часто кавитационные явления наблюдаются почти при всех эксплуатационных режимах, включая режимы, близкие к оптимальным. С изменением режима работы рассматриваемой машины происходит только изменение интенсивности кавитации. Если при режимах минимальной и форсированной мощности (производительности) сильно развитые кавитационные явления носят общий характер существенно влияют на КПД или величину напора, то при режимах, близких к оптимальному, имеются отдельные очаги начальной или частично развившейся кавитации (кавитация на кромках лопастей), которая не оказывает заметного влияния на характеристики машины, но может быть причиной гидроабразивной эрозии. Эти данные, полученные при изучении гидроабразивного износа, могут дополнить исследования НИИИВП по улучшению проточной части и повышению КПД [4,5].

Как показали проведенные опыты, для турбины трудно выделить резко ограниченные зоны износа на ее характеристики. При изменении подачи турбины на 15-20% от оптимального значения интенсивность износа увеличивается на 40-80%. Это особенно заметно при больших углах установки лопастей рабочего колеса (рис.3).



Рис.3 – Контроль установки лопастей рабочего колеса

Причинами уменьшения давления при кавитации может быть неправильное расположение агрегатов по отношению к уровню воды нижнего бьефа, связанное с особенностями их эксплуатации. Повышение КПД, улучшение гидравлических условий подвода потока к рабочему колесу насоса и уменьшение кавитационного износа достигнуто при модернизации насосов [5].

Выводы.

1. Детали проточного тракта гидроэнергетического оборудования подвергаются кавитационному износу. Вода в проточной части оборудования содержит твердые взвешенные абразивные частицы. Если в сопряжениях деталей износ происходит от воздействия внешних эксплуатационных нагрузок, вызывающих трение в сопряжениях, то кавитационный износ имеет микроударную природу.

2. Экспериментальные исследования структуры кавитационно-абразивного износа от неровностей поверхности и условий его возникновения при различных режимах проводились в НИИИВП. Высота износа колебалась в пределах 0,3-6 мм.

3.Износ элементов гидроэнергетического оборудования вследствие кавитации и абразива приводит к ухудшению режима работы агрегатов, снижению их КПД и значительным потерям. Модернизация гидроэнергетического оборудования резко уменьшает условия кавитационно-абразивного износа.

использованной литературы:

1. Указ Президента Республики Узбекистан № УП-6024 от 10 июля 2020 года «Концепция развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-20230 годы», Ташкент, 2020.
2. О.Я.Гловацкий, Б.Б.Сапаров, А.Б.Сапаров, Б.Хамидов, А.Р.Махкамова Гидравлические исследования водоподводящих сооружений ирригационных насосных станций / Вестник ККР АН РУз, Нукус №1, 2022 с.5-9.
3. О.Я.Гловацкий, А.Б.Сапаров, О.Р.Азизов Кавитационные явления проточной части и рабочих колёс лопастных насосов // materials of the international scientific-online conference on “innovative achievements in science – 2020”Chelyabinsk-Ferghana, - 2020, Pp. 521-527.
4. A Dzhurabekov, Sh Rustamov, N Nasyrova, J Rashidov Erosion processes during non-stationary cavitation of irrigation pumps // E3S Web of Conferences 264, 03016 (2021) (CONMECHYDRO – 2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126403016>
5. Oleg Glovatsky, Rustam Ergashev, Azamat Saparov, Mustafo Berdiev and Bobur Shodiev Cavitation-abrasive wear working collectors of pumps // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (2020) 869 042006.

Научный руководитель: Гловацкий Олег Яковлевич, Кафедра «Насосные станции и гидроэнергетика».



ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА КАНАЛАХ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Доцент. Юнусова Фарида., Насирова Шахноза
магистрант. Организация и технология строительства гидротехнических сооружений
Национального исследовательский университета Ташкентский институт инженеров
иригации и механизации сельского хозяйства*

Нарастающие темпы износа и неудовлетворительное техническое состояние значительного количества канализационных трубопроводов сетей водоотведения городов и поселений России, необходимость предоставления населению и предприятиям качественных услуг по бесперебойному водоотведению, ограничение в условиях реформирования жилищно-коммунального хозяйства России материальных ресурсов на восстановление и обновление трубопроводов в значительной степени обострили проблему обеспечения их надежности. Коммунальные трубопроводы централизованных систем водоотведения относятся