

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ФАНЛАР
АКАДЕМИЯСИ МИНТАҚАВИЙ БЎЛИМИ
ХОРАЗМ МАЪМУН АКАДЕМИЯСИ**

**ХОРАЗМ МАЪМУН
АКАДЕМИЯСИ
АХБОРОТНОМАСИ**

Ахборотнома ОАК Раёсатининг 2016-йил 29-декабрдаги 223/4-сон қарори билан биология, қишлоқ хўжалиги, тарих, иқтисодиёт, филология ва архитектура фанлари бўйича докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган

2023-7/2

**Вестник Хорезмской академии Маъмуна
Издается с 2006 года**

Хива-2023

Жўраев О.А. Мева – сабзавот ишлаб чиқариш самарадорлигини статистик тадқиқ этиш	120
КазакOV О.С. Тадбиркорлик корхоналарида ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш	125
Калимулина Н. Қурилишда кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни давлат томонидан қўллаб-қувватлашнинг ташкилий-ҳуқуқий хусусиятлари	129
Мадаминов И.О. Инвестицион ва инновацион фаолликни таъминлаш орқали ҳудуд иқтисодиётини ривожлантириш масалалари	135
Махмудов О.Т. Мамлакатимизда тижорат банклари рейтингини яхшилаш истиқболлари	140
Мусаева Д.Д. Опыт применения группового страхования в зарубежных странах	145
Мухитдинов Ш.З. Ишлаб чиқариш корхоналарида рискларни бошқаришнинг ташкилий-иқтисодий механизмларининг концепцияси	147
Рахмонов Ш.Ш. Туризмни барқарор ривожлантиришнинг назарий асослари	151
Рузиев З.И., Джураев А.М. Давлат бюджети даромадларини шакллантиришда солиқларнинг роли	154
Собитова Р.С. Экспортга йўналтирилган маҳаллийлаштириш-импорт ўрнини босувчи маҳсулотга бўлган талабни рағбатлантириш омили сифатида	157
Тажекеев З.К. Бизнес субъектлари молиявий ҳолатини сценарийлаштириш орқали фаолият узлуксизлигини аудитдан ўтказиш	163
Тўйчиев Э.К. Ўзбекистонда капитал бозорида инвесторлар билан ишлашиш самарадорлигини ошириш	166
Турсунов Ш.Х., Рузиев З.И. Давлат-хусусий шериклик амалиётида молиявий муносабатларни амалга оширишнинг назарий жиҳатлари	171
АРХИТЕКТУРА ФАНЛАРИ	
Qodirova S.A., Raxmonov A. O'zbekistonning tog'oldi hududlarda aholi turar joylari va Qishloq aholi punktlarini joylashuvi tahlili	175
Дурдиева Г.С., Заргаров А.К., Худайберганов Б. Хивадаги «Жума Масжид» меъморий ёдгорлигининг техник ҳолати бўйича мониторинг натижалари	177
ТЕХНИКА ФАНЛАРИ	
Сейтов А.Ж., Эсонтурдиев М.Н. Оптимальное управление водных ресурсов джизакского каскада насосных станций и режимами работы объектов систем машинного водоподъема	181
Шарифов Ҳ.Ш., Каландаров П.И. Буғдой донини қайта ишлаш ускуналарининг вибродиагностикасини автоматлаштириш	189

УДК: 517.977.5+631.672.4

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ДЖИЗАКСКОГО КАСКАДА НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ И РЕЖИМАМИ РАБОТЫ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМ МАШИННОГО ВОДОПОДЪЕМА

А.Ж.Сейтов, преподаватель, Национальный университет Узбекистана, Тошкент
М.Н.Эсонтурдиев, преподаватель, Чирчикский Государственный педагогический университет, Чирчик

Аннотация. Мақолада истеъмолчиларга сув етказиб беришда машинали сув кўтариш тизимлари иш режимини бошқаришда Жиззах насос станциялари каскадининг сув ресурсларини оптимал бошқариш келтирилган. Жиззах насос станциялари каскади сув ресурсларини тақсимлашнинг ишлаш режимлари ва электр энергия истеъмолини бошқариш тузулмалари кўрсатилган. Жиззах насос станциялари каскадининг 2014 ва 2021 йиллардаги кундалик маълумотлари ва 2001 дан 2021 гача йиллардаги ҳар ўн кунлик маълумотларга кўра Жанубий Мирзачўл канали(ЖМК) сув олиш ҳажми бўйича сув таъминоти ва тақсимлаш жараёнини бошқариш сифатини баҳолаш учун иш режимлари таҳлили ўтказилган.

Калит сўзлар: Жиззах насос станциялари каскади, ирригация тизимларини бошқариш, оптимал бошқариш, сув кўтариш машиналари, алгоритмлар, сув омборлари, сув таъминотини оператив бошқариш.

Аннотация. В статье представлено оптимальное управление водными ресурсами каскада Джиззакских насосных станций при управлении режимом работы машинных водоподъемных систем для подачи воды потребителям. Показаны режимы работы каскада водораспределения насосных станций Джиззакской насосной станции и структуры управления электропотреблением. На основании суточных данных каскада насосных станций «Джиззак» с 2014 по 2021 год и декадных данных с 2001 по 2021 год проведен анализ режимов работы для оценки качества управления процессом подачи и распределения воды на объем водозабора Южного Голодностепенного канала (ЮГК).

Ключевые слова: каскад Джиззакских насосных станций, управлением ирригационных систем, оптимальное управление, машинного водоподъема, алгоритмов, водохранилища, оперативном управлении водоподачей.

Abstract. The article presents the optimal management of water resources of the cascade of Jizzakh pumping stations when controlling the operating mode of machine water-lifting systems for supplying water to consumers. The operating modes of the water distribution cascade of the pumping stations of the Jizzakh pumping station and the power consumption management structure are shown. Based on the daily data of the cascade of pumping stations "Jizzakh" from 2014 to 2021 and ten-day data from 2001 to 2021, an analysis of the operating modes was carried out to assess the quality of control over the process of supplying and distributing water to the volume of water intake of the Southern Mirzacho'l canal (SMC).

Key words: cascade of Jizzakh pumping stations, management of irrigation systems, optimal management, engine water lifting, algorithms, reservoirs, operational management of water supply.

Введение. В Республике Узбекистан около 2 млн. га орошаемых земель обеспечиваются водой системами машинного водоподъема. Настоящее время в процессе эксплуатации этих систем машинного водоподъема наблюдаются значительные непроизводительные потери водных и энергетических ресурсов, обусловленные несовершенством режимов водоподачи, отклонениями между требуемыми и фактическими режимами, несогласованностью функционирования объектов системы машинного водоподъема (насосные станции, участки подводящих и отводящих каналов и гидротехнические сооружения) [2].

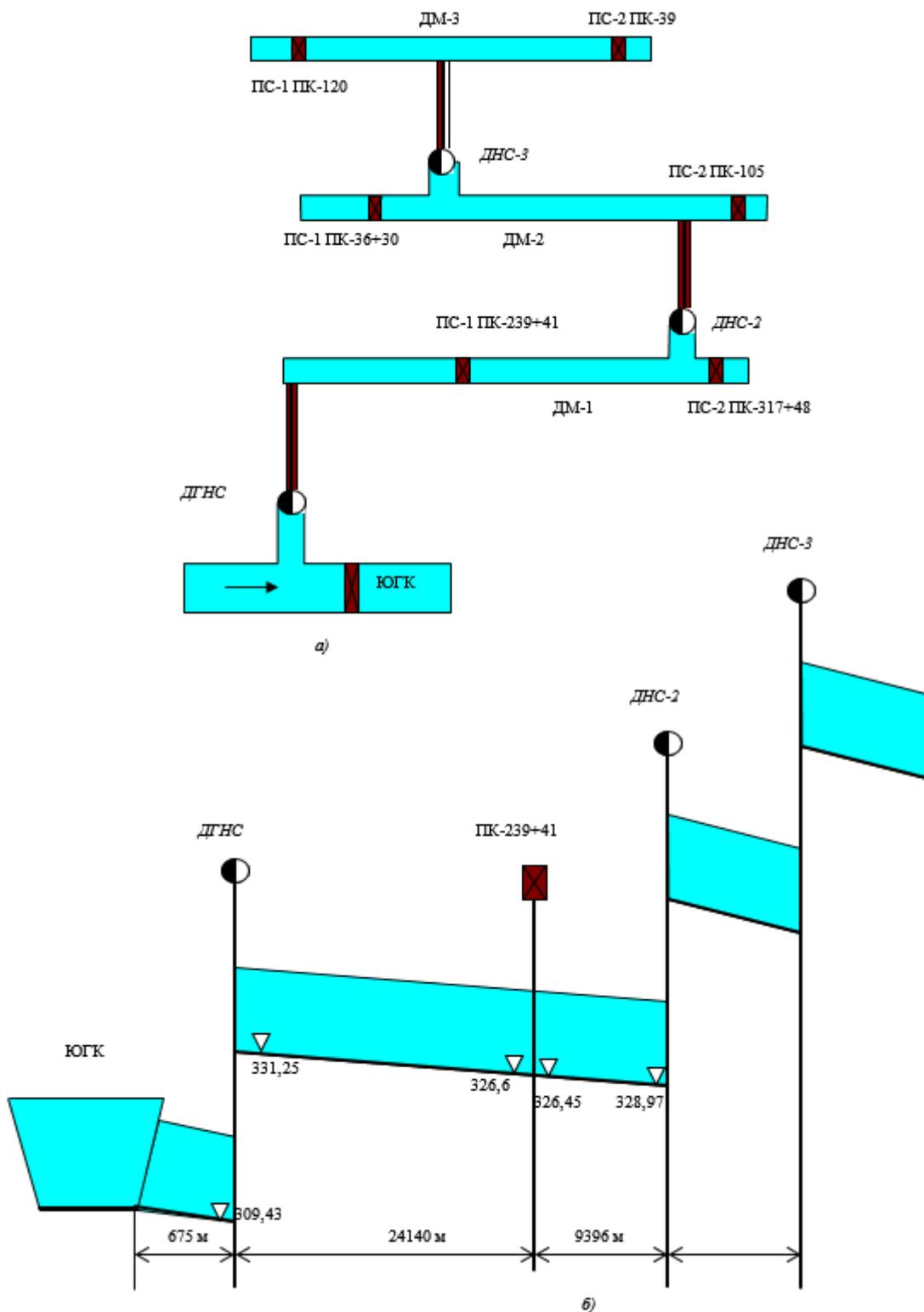


Рис.1. Схема каскада джизакских насосных станций

Для принятия решения по управлению режимами работы объектов систем машинного водоподъема необходимо уточнить и внедрить существующие методики расчета режимов водоподдачи в них.

Теоретическая часть. Каскад Джизакских насосных станций состоит из трех насосных станций (рис.1.). Управление Джизакским каскадом насосных станций осуществляется диспетчерской службой. Структура диспетчерского управления режимами НС и ГТС каскада приведена на рис. 2. Центральный диспетчерский пункт (ЦДП) расположен непосредственно при Управлении эксплуатацией ДНС. Диспетчерская служба каскада обеспечивает круглосуточное управление каскадом. Связь с дежурным персоналом на ГТС и НС для

передачи команд управления и получения информации о протекании технологического процесса или его нарушениях осуществляется по телефону. Сбор информации о протекании технологического процесса на НС и ГТС производится 4 раза в сутки в 7, 12, 18 и 24 часа.

На основании этих данных ведется управление каскадом и составляется суточная ведомость. Структура суточной ведомости, следующая [1]:

- а) по насосным станциям:
- состав работающих агрегатов;
 - уровни нижнего и верхнего бьефов;
 - число аварийных отключений;
 - количество часов работы агрегатов;

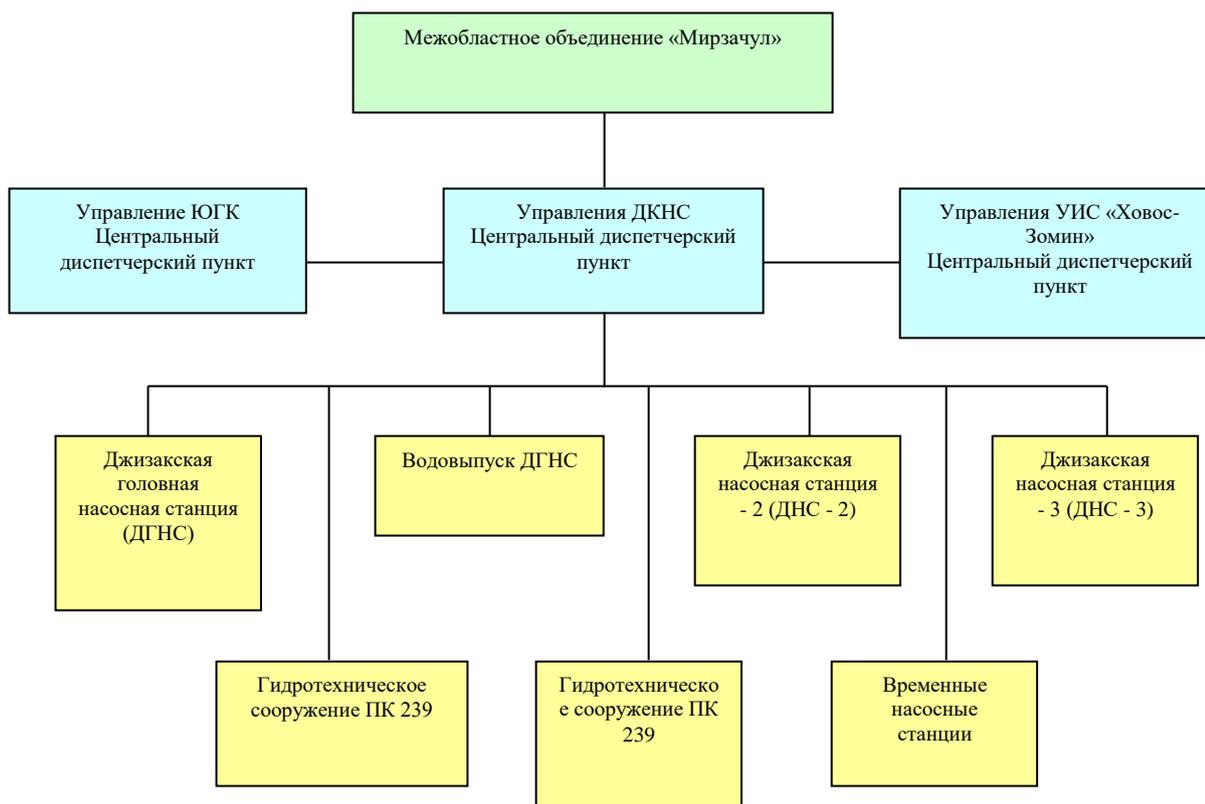


Рис.2. Структура управление водными ресурсами и режимами работы объектов Джизакского каскада насосных станций

Показания счетчиков электрической энергии на насосном агрегате и по секциям шин.

- б) по гидротехническим сооружениям:

уровни верхнего и нижнего бьефов; изменение открытия затворов.

Помимо суточной ведомости на ЦДП ведется следующая документация:

журнал учета работы насосных агрегатов; журнал учета перекачиваемой воды по ДЖНС; журнал наработки часов работы НА по каскадам НС; журнал показаний электрических счетчиков по каскаду; журнал отключений насосных агрегатов; журнал телефонограмм; журнал отключений насосных агрегатов.

На НС и ГТС организовано круглосуточное дежурство оперативного персонала, обеспечивающего поддержание нормальных режимов эксплуатации НС и ГТС, сбор и передача информации о протекании технологического процесса на ЦДП и выполнения указаний диспетчера каскада по изменению режимов работы НС и ГТС [2].

По результатам расчета оперативного плана водораспределения УИС «Ховос-Зомин» определяются и передаются в ЦДП каскада задания по времени и величине изменения подачи насосных станций.



Рис.3. Структура управление потреблением электроэнергии Джизакского каскада насосных станций

Эти задания должны передаваться в ЦДП за 5-6 часов до реализации, так как в этом случае и диспетчерская служба сможет подготовить гидравлические режимы в подводящих каналах насосных станций. Подготовка режима подводящего канала и выдача разрешения на включение агрегатов ДГНС осуществляются службой эксплуатации ЮГК по запросу ЦДП каскада Джизакских насосных станций или ДС УИС «Ховос-Зомин» [3].

Формирование и поддержание режима нижнего бьефа ДНС-2 осуществляется диспетчером каскада ДНС за счет перераспределения резервных объемов воды между участками магистральной части канала ДМ-1, подхода волны расхода от ДГНС и в крайнем случае за счет изменения расхода воды через сооружения ПК 317, так как это сооружение является головным для самотечной распределительной части канала ДМ-1.

Подача воды в подводящий канал ДНС-3 осуществляется через группы сифонов из магистральной части канала ДМ-2, который может быть изменен режимом работы перегораживающих сооружений на его концах. Целесообразно одно из сооружений использовать для забора запланированного количества воды из самотечных каналов ДМ-2-1 или ДМ-2-2, а второе использовать для поддержания необходимого горизонта воды верхнего бьефа и, соответственно, во всей магистральной части канала ДМ-2.

В режиме изменения подачи диспетчер после проверки горизонтов в нижнем бьефе НС передает оперативному персоналу насосных станций указания о времени включения или отключения насосных агрегатов, а для перегораживающих сооружений, в случае необходимости, передается распоряжение об изменении горизонта воды в бьефе этого сооружения.

Для оценки качества управления процессом водоподдачи и водораспределения проведен анализ режимов работы водозабора ЮГК и каскада Джизакских насосных станций по суточным данным за 2014 и 2021 гг. (рис. 4 и 5).

Результаты исследований. Из рассмотренных графиков и таблиц видно то, что водозабор в ЮГК изменились за счет изменения режимов реки Сырдарья. После перехода в энергетические режимы работы каскада ГЭС на р. Нарын расходы воды в вегетационные периоды значительно снизились, а в зимний период значительно увеличились, это и повлияло на водозаборы ЮГК в вегетационные периоды. Если в 2000 годы в вегетационный период максимальные расходы воды достигались до $350 \text{ м}^3/\text{с}$, то в 2020 г. - $250 \text{ м}^3/\text{с}$. Сравнивая данные 2000 год с 2020 годом покажем разницы в водозаборе ЮГК видим, что разница достигались более $155 \text{ м}^3/\text{с}$.

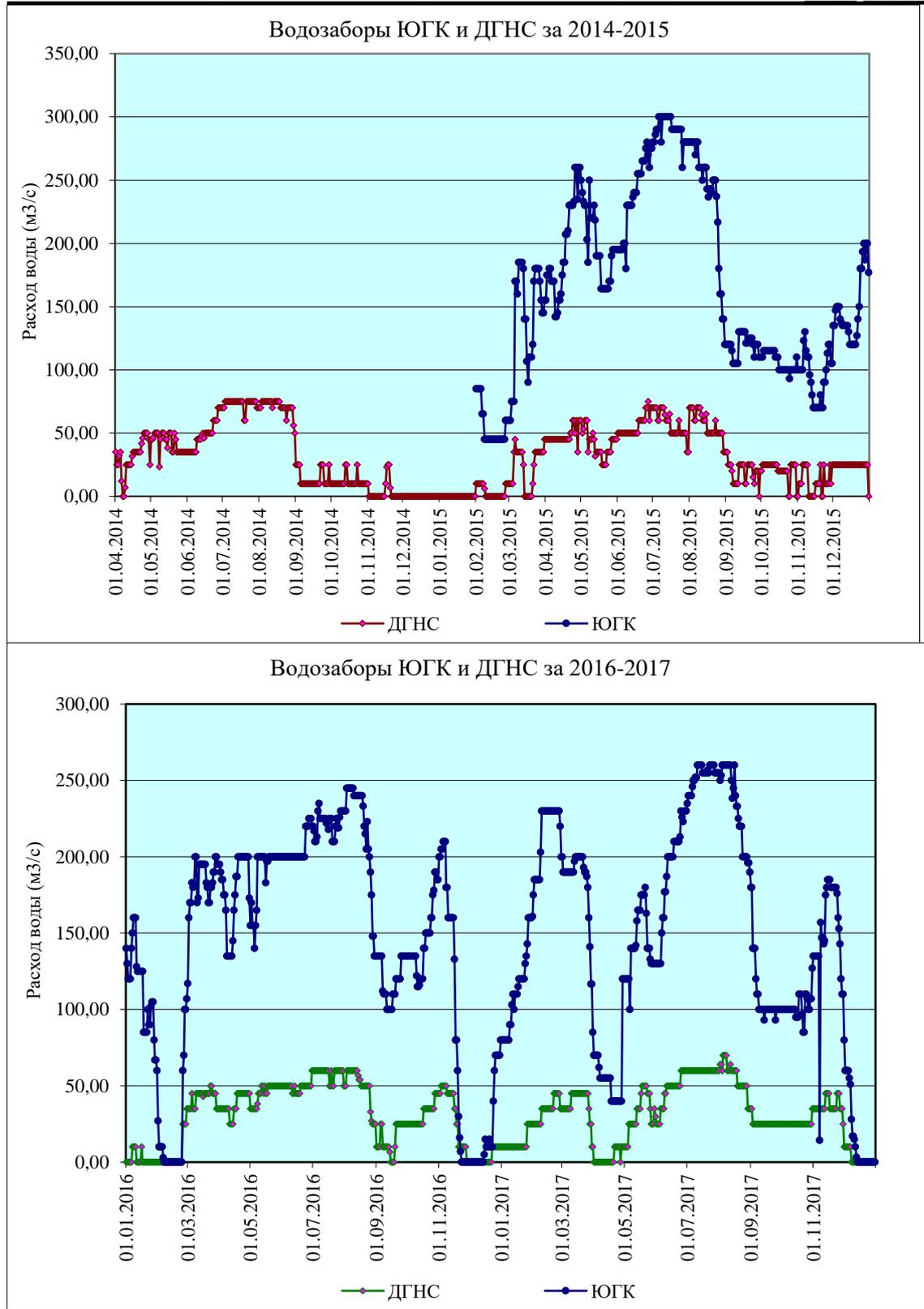


Рис.4. Водозаборы на ЮФК и ДГНС за период 2014 – 2017 гг.

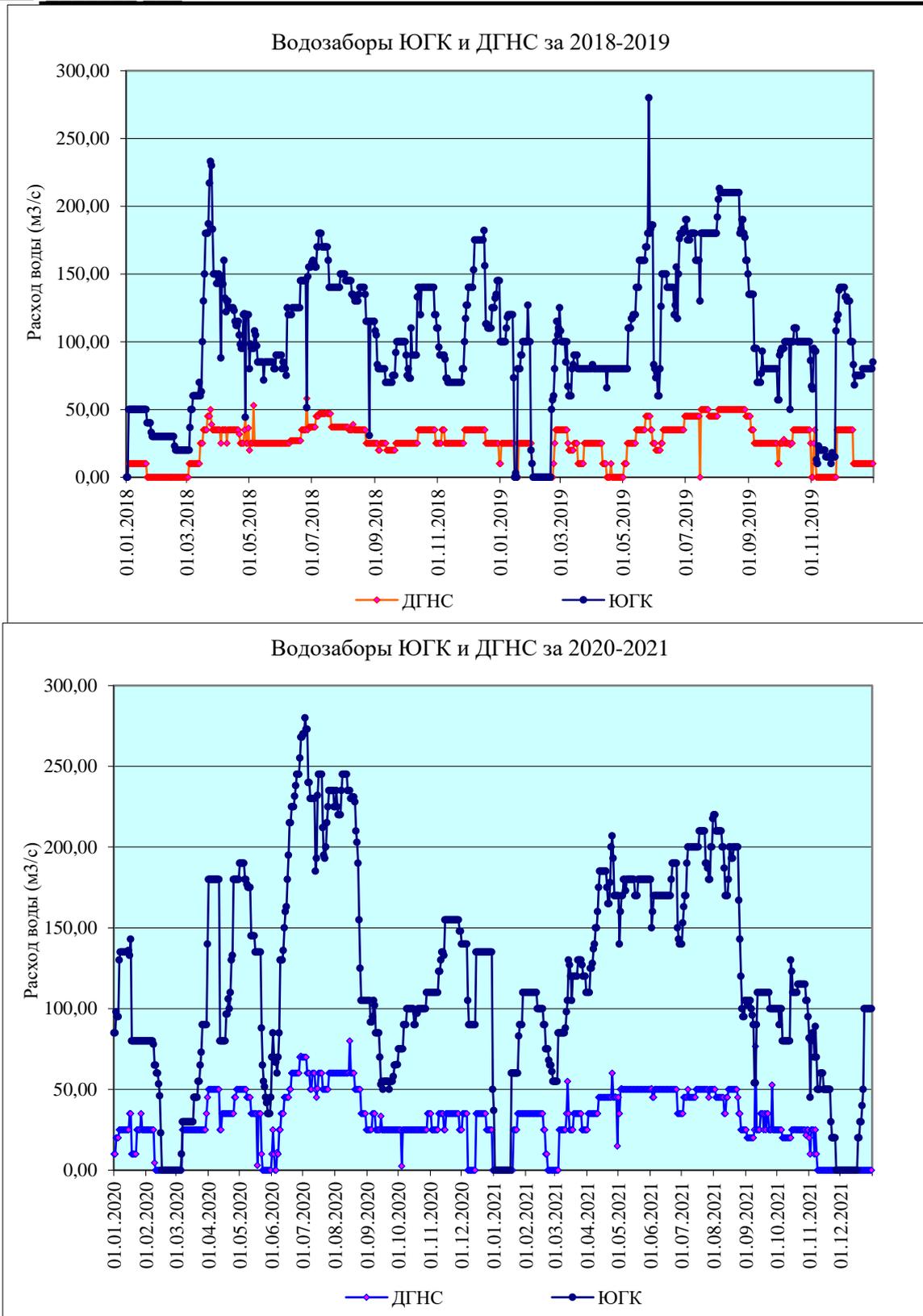


Рис.5. Водозаборы на ЮФК и ДГНС за период 2018 – 2021 гг.

Таблица 1

Разница водозабора ЮГК

годы	ИЮНЬ			ИЮЛЬ			АВГ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2000	201,33	264,9	326,8	335,8	340	340	337,9	311,16	181,39
2020	64,3	155,4	177,5	204	201,7	181,64	185,8	211,4	119,8
разн	137,03	109,5	149,3	131,8	138,3	158,36	152,1	99,76	61,59

Это привело к резкому снижению уровни воды на ЮГК (в 2001 году от 6,0 – 6,5 м до 3,5 - 4,5 м на створе ДГНС в настоящее время) что значительно ухудшили режимы работы Джизакского каскада насосных станций, часто насосные агрегаты попадали в кавитации.

При проектировании Джизакского каскада насосных станций его доля в расходе ЮГК максимально принимались до 25 %. В последние годы доля ДГНС в расходе ЮГК увеличились. В таблице 4 приведены доля расхода воды ДГНС в расходе воды ЮГК в период 2015 – 2020 гг.

Таблица 2

Доля ДГНС в общем расходе ЮГК в %

Годы	<20	<25	<30	>30
2015	51	87	98	2
2016	42	84	97	3
2017	43	86	98	2
2018	27	57	85	15
2019	31	60	76	24
2020	23	46	76	24
2021	27	59	88	12

В 2015 году дни получения ДГНС более 30 % расхода ЮГК составили 2 % а в 2020 год этот показатель составляет 24 %. Эти показатели показывает о жестком согласовании режимов ЮГК и ДГНС. В ПК 400 имеется перегораживающее сооружения для создания необходимого подпора воды ДГНС, но это в настоящее время из-за уменьшения водозабора самого ЮГК не позволяет создать необходимого подпора при низких расходах воды на ЮГК. Увеличение подпорного уровня на ПК 400 ЮГК при малых расходах повышает потери воды на фильтрацию и испарения участка канала между ПК 145 и ПК 400. Поэтому необходимо жесткого согласования режима работы ДГНС и ЮГК, т.е. включение и выключение агрегатов ДГНС с головным расходом воды и ПК 145 ЮГК с учетом времени добегающего расхода воды к створу ДГНС.

Джизакская головная насосная станция (ДГНС) оборудована в настоящее время шестью центробежными насосными агрегатами (НА): четырьмя основными типа 2400В-25/40 и двумя разменными 1600В-10/40, которые подают воду по двум ниткам напорного трубопровода диаметром 4,2 м и длиной 2257 м каждая. На первую нитку подключены два разменных и два основных агрегата. На вторую нитку подключены три основных агрегата (рис.6).

Вторая Джизакская насосная станция - ДНС-2 пока оборудована двумя основными центробежными агрегатами типа 2000В-16/63 и двумя разменными агрегатами типа 1200В-6,3/63, которые подают воду по одной нитке напорного трубопровода диаметром 3,6 м и длиной 2261 м; на вторую нитку трубопровода будут работать четыре насосных агрегатов типа 2000В-16/63, причем эти агрегаты оборудуются регулируемые направляющими аппаратами, что позволит осуществлять плавное изменение подачи насосной станции ДНС-2 (рис. 7).

Третья Джизакская насосная станция - ДНС-3, входящая во второй очереди орошения должна быть первоначально оборудована тремя основными насосным агрегатами типа 2000В-16/63 и двумя разменными агрегатами типа 1200В-6,3/63, которые будут работать на две нитки напорного трубопровода. На первую нитку диаметром 3,6 м и длиной 3152 м подключается два разменных и два основных агрегата. На вторую нитку по проекту второй очереди запланировано подключение одного основного агрегата.

Насосные агрегаты выбраны при условии параллельной работы, т. е. их рабочие характеристики соответствует по напору и одной к одной зоне напора. На головной насосной станции напор насосных агрегатов выбраны следующие типы 2400В-25/40 и 1600В-10/40, имеющие одинаковый напор 40 м.

На ДНС - 2 выбраны типы 2000В-16/63 и 1200В-6,3/40, имеющий одинаковый напор 40 м.

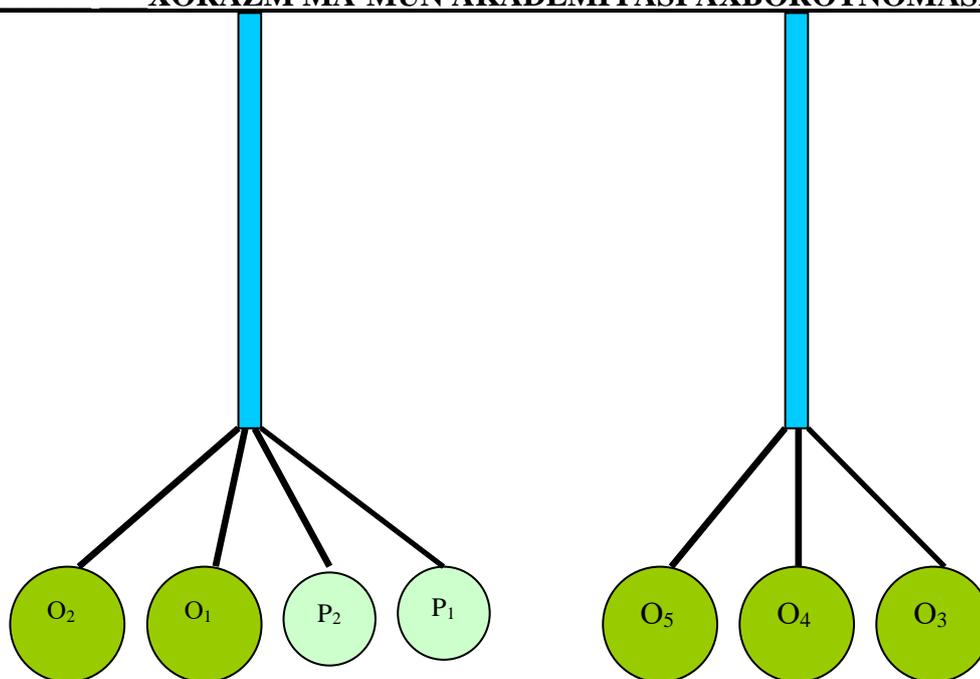


Рис.6. Схема соединения трубопроводов Джизакской головной насосной станции
 ОА – основные агрегаты, РА – разменные агрегаты

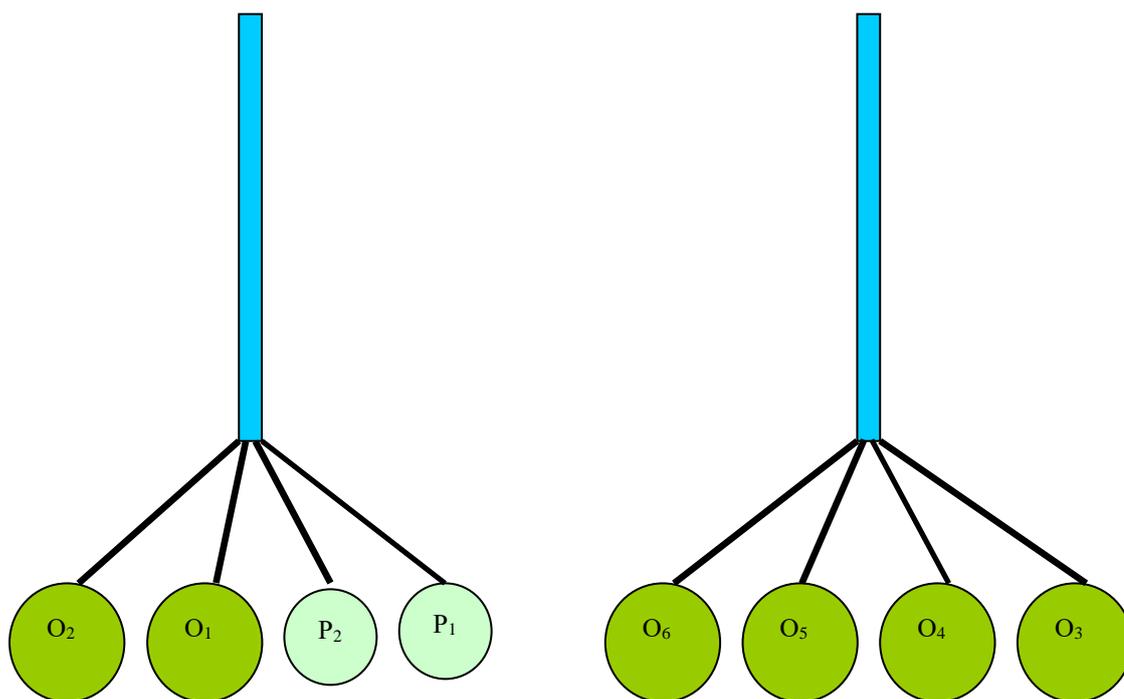


Рис.7. Схема соединения трубопроводов Джизакской насосной станции-2
 ОА – основные агрегаты, РА – разменные агрегаты

Параметры напорных трубопроводов ДГНС следующие:

Агрегаты, трубопроводы	Кол-во	Диаметр	Длина
1 - нитка	шт	D (м)	L (м)
Основные агрегаты	3	2,2	60
2 - нитка	шт	d	L
Разменные агрегаты	2	1,4	60
Основные агрегаты	2	2,2	60
Напорный трубопровод	2	4,2	2257

Заключение. При работе каскада насосных станций в установившемся режиме подачи диспетчерская служба следит за поддержанием горизонтов воды в контролируемых створах каскада насосных станций в допустимых пределах. При нарушении уровенных режимов диспетчер принимает меры по ликвидации нарушений путем перераспределения резервных объемов воды между участками каналов, изменения водоподачи потребителям и в критических ситуациях, дает указания на отключение или включение насосных агрегатов. Повышение качества и обоснованности оперативного управления может быть достигнуто созданием и внедрением на практику управления методики водозабора и водораспределения, включающих выработку управляющих команд и решений основанных на выборе наилучшего режима работы каскада, поддержание стабильности установившихся режимов работы участков канала, оптимальный переход с одной подачи на другую и предотвращение аварийных ситуации при существенных нарушениях работы насосных станций и др.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аракелян Э.К., Пикина Г.А. Оптимизация и оптимальное управление. –М.: Издательский дом МЭИ, 2008. -408 с.
2. Рахимов Ш.Х., Бегимов И., Гаффаров Х.Ш., Сейтов А.Ж. Теория оптимального управления распределением воды в каналах ирригационных систем в условиях дискретности водоподачи потребителям. Монография.–Ташкент: ООО «Белгим». 2017, -С.169.
3. Эсонтурдиев М.Н., Жумамуратов Д.К. Экономическая эффективность внедрения усовершенствованных режимов работы объектов Джизакская головная насосная станция. НАУКА и ОБЩЕСТВО Научно-методический журнал №3 2022, ISSN 2010-720X, ст. 6-8.
4. Makhmudov I., Turaev R., Seytov A., Muradov N., Sadiev U., Jovliev U., Makhmudova D., Ruziev M., Esonturdiyev M. Optimal Management Of Water Resources Of Large Main Canals With Cascades Of Pumping Stations. Journal of Positive School Psychology 2022, Vol. 6, No. 6, 6878-6884. <http://journalppw.com>
5. Эсонтурдиев М.Н., Қобилов Т.А. Математическая модель динамических процессов накопления и сработки водохранилищ сезонного регулирования. “Амалий математика ва ахборот технологияларининг замонавий муаммолари” халқаро илмий-амалий анжуман материаллари, 2022 йил, 11-12 май Бухоро, 381 б.
6. Chupanov A., Seytov A., Ruzmetov Q., Esonturdiyev M., Haydarova R., Xonimqulov B., Models Of Forming Surface Water Resources In The Republic Of Uzbekistan. International conference “Mathematical analysis and its applications in modern mathematical physics” September 23-24, 2022; Samarkand, Uzbekistan, PART II., pp. 142-144.
7. Сейтов А.Ж., Эсонтурдиев М.Н., Қобилов Т.А., Жумамуратов Д.К. Определение состава и перечня информационных потоков для системы автоматизации, сбора и обработки данных гидротехнических сооружений магистрального канала. “Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги” журнали, Махсус сон [2]. 2022, ISSN 2181-502X, 81-83 б.

УЎК 621.65.053

БУҒДОЙ ДОНИНИ ҚАЙТА ИШЛАШ УСКУНАЛАРИНИНГ ВИБРОДИАГНОСТИКАСИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ

*Ҳ.Ш.Шарифов, докторант, "ТИҚХММИ" МТУ Бухоро табиий ресурсларни бошқариш
институтини, Бухоро*

П.И.Каландаров, проф., “ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети, Тошкент

Аннотация. Мақолада қишлоқ хўжалиги озик овқат махсулоларини ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш жараёнларида ишлатиладиган машина-механизмларида бўладиган ортиқча вибрацияни аниқлаш ҳамда ножўя таъсирларни олдини олиш имкониятлари келтирилган. Ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш қурилмаларининг электр юритма қисмлари узатмаларида доимий тўхтовсиз ҳаракат бўлгани учун маҳкамланувчи қисмларида бўшаилар ва механизмнинг эскириши кузатилади, бу эса ўз навбатида ортиқча вибрация келиб чиқишига сабаб бўлади. Бугунги замонавий ўлчов воситалари ва контроллерларидан фойдаланган ҳолда ортиқча вибрацияни аниқлаш механизмларнинг иш режимини умумий диагностика қилиш имкониятини вужудга келади. Донни қайта ишлаш тегирмонларида қурилмалар паралел ишлайди, жараёни узлуксиз давом эттирган ҳолда эксплуатация қилиш бугунги кунда долзарб хисобланади.

Калит сўзлар: ускуна ва машиналар, эксплуатация, эскириш, диагностика, бузилишлар, техник мониторинг, ишонччилик, датчик, контроллер.