

ISSN 2224-526X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АГРАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ АГРАРНЫХ НАУК



SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

5 (41)

ҚЫРКҮЙЕК – ҚАЗАН 2017 ж.
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2017 г.
SEPTEMBER – OCTOBER 2017

2011 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 2011 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 2011

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

Есполов Т.И.,

э.ғ.д, профессор,

ҚР ҰҒА академигі және вице-президенті

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Байзақов С.Б., э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі (бас редактордың орынбасары); **Тиреуов К.М.**, э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі (бас редактордың орынбасары); **Елешев Р.Е.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Рау А.Г.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Иванов Н.П.**, в.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Кешуов С.А.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Мелдебеков А.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Чоманов У.Ч.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Елюбаев С.З.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Садыкулов Т.**, а.ш.ғ.д., проф., академигі; **Баймұқанов Д.А.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Сансызбай А.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Умбетаев И.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Оспанов С.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Олейченко С.И.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Кененбаев С.Б.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Омбаев А.М.**, а.ш.ғ.д., проф. ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Молдашев А.Б.**, э.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Сагитов А.О.**, б.ғ.д., ҚР ҰҒА академигі; **Сапаров А.С.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Балгабаев Н.Н.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Умирзаков С.И.**, т.ғ.д, проф.; **Султанов А.А.**, в.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Алимкулов Ж.С.**, т.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Сарсембаева Н.Б.**, в.ғ.д., проф.

Р е д а к ц и я к е ñ е с і:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of asel Switzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, Молдова Республикасы ҰҒА академигі; **Гаврилюк Н.Н.**, Украина ҰҒА академигі; **Герасимович Л.С.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Мамедов Г.**, Азербайжан Республикасының ҰҒА академигі; **Шейко И.П.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Жалнин Э.В.**, т.ғ.д., проф., Ресей; **Боинчан Б.**, а.ш.ғ.д, проф., Молдова Республикасы; **Юлдашбаев Ю.А.**, а.ш.ғ.д, проф., РФА корр-мүшесі, Ресей.

Главный редактор

Есполов Т.И.,

доктор эконом. наук, проф.,
вице-президент и академик НАН РК

Редакционная коллегия:

Байзаков С.Б., доктор эконом. наук, проф., академик НАН РК (заместитель главного редактора); **Тиреуов К.М.**, доктор эконом. наук, проф., академик НАН РК (заместитель главного редактора); **Елешев Р.Е.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Рау А.Г.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Иванов Н.П.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик НАН РК; **Кешуов С.А.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Мелдебеков А.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Чоманов У.Ч.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Елюбаев С.З.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Садыкулов Т.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Баймуқанов Д.А.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Сансызбай А.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Умбетаев И.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Оспанов С.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Олейченко С.И.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Кененбаев С.Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Омбаев А.М.**, доктор сельхоз. наук, проф член-корр. НАН РК.; **Молдашев А.Б.**, доктор эконом. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Сагитов А.О.**, доктор биол. наук, академик НАН РК; **Сапаров А.С.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик АСХН РК; **Балгабаев Н.Н.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Умирзаков С.И.**, доктор техн. наук, проф.; **Султанов А.А.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик АСХН РК; **Алимкулов Ж.С.**, доктор техн. наук, проф., академик АСХН РК; **Сарсембаева Н.Б.**, доктор ветеринар. наук, проф.

Редакционный совет:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of asel Switzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As.Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, академик НАН Республики Молдова; **Гаврилюк Н.Н.**, академик НАН Украины; **Герасимович Л.С.**, академик НАН Республики Беларусь; **Мамедов Г.**, академик НАН Республики Азербайджан; **Шейко И.П.**, академик НАН Республики Беларусь; **Жалнин Э.В.**, доктор техн. наук, проф., Россия; **Боинчан Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., Республика Молдова; **Юлдашбаев Ю.А.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. РАН, Россия.

Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук.

ISSN 2224-526X

Собственник: ООО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан № 10895-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz/agricultural.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Chief Editor

Espolov T.I.,

Dr. economy. Sciences, prof.,
Vice President and academician of the NAS RK

Editorial Board:

Baizakov S.B., Dr. of economy sciences, prof., academician of NAS RK (deputy editor); **Tireuov K.M.**, Doctor of Economy Sciences., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **Eleshev R.E.**, Dr. Of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Rau A.G.**, Dr. sciences, prof., academician of NAS RK; **Ivanov N.P.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of NAS RK; **Keshuov S.A.**, Dr. sciences, prof., academician of NAS RK; **Meldebekov A.**, doctor of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Chomanov U.Ch.**, Dr. sciences, prof., academician of NAS RK; **Yelyubayev S.Z.**, Dr. of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Sadykulov T.**, Dr. Farm. Sciences, prof., academician of NAS RK; **Baimukanov D.A.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member NAS RK; **Sansyzbai A.R.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member NAS RK; **Umbetaev I.**, Dr. Farm. Sciences, prof., academician of NAS RK; **Ospanov S.R.**, Dr. agricultural sciences, prof., Honorary Member of NAS RK; **Oleychenko S.N.**, Dr. Of agricultural sciences, prof.; **Kenenbayev S.B.**, Dr. Agricultural sciences, prof., corresponding member NAS RK; **Ombayev A.M.**, Dr. Agricultural sciences, Prof. corresponding member NAS RK; **Moldashev A.B.**, Doctor of Economy sciences, prof., Honorary Member of NAS RK; **Sagitov A.O.**, Dr. biol. sciences, academician of NAS RK; **Saparov A.S.**, Doctor of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Balgabaev N.N.**, the doctor agricultural sciences, Prof.; **Umirzakov S.I.**, Dr. Sci. Sciences, Prof.; **Sultanov A.A.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Alimkulov J.C.**, Dr. of tekhncial sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural sciences of Kazakhstan; **Sarsembayeva N.B.**, Dr. veterinary sciences, prof.

Editorial Board:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of Basel Switzzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, candidate of agricultural sciences, International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Andresh S.**, academician of NAS of Moldova; **Gavriluk N.N.**, academician of NAS of Ukraine; **Gerasimovich L.S.**, academician of NAS of Belorassia; **Mamadov G.**, academician of NAS of Azerbaijan; **Sheiko I.P.**, academician of NAS of Belorassia; **Zhalnin E.V.**, Dr. of technical sciences, professor, Russia, **Boinchan B.**, doctor of agricultural sciences, prof., Moldova; **Yuldashbayev Y.A.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member of RAS, Russia.

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Agrarian Sciences.

ISSN 2224-526X

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10895-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/> agricultural.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 5, Number 41 (2017), 87 – 92

A. A. Niyetaliyeva, A. A. Yakovlev

Kazakh national agrarian university, Almaty, Kazakhstan

SUBSTANTIATION OF THE DESIGN AND TECHNOLOGICAL SCHEME OF A PUMPING UNIT FOR LIFTING WATER FROM WATER INTAKE WELLS USING A SUBMERSIBLE ELECTRIC PUMP AND SUCTION DEVICES ON THE PRESSURE PART

Abstract. The justification of the design and technological scheme of a pumping unit for lifting water from water intake wells with the possibility of immersing an electric pump and suction devices on the pressure part is given, providing an improvement in the technological parameters of the pumping unit - an increase in the supply and height of the water lift by 1.2-1.3 times due to water sucking and atmospheric air in a water-lifting pipeline. A brief analysis of the known developments in technology of water lifting from water intake wells with the use of jet devices installed on the pump pressure line is mainly used to increase the delivery of the pumping unit is given. The constructive technological scheme of the developed pumping unit in NPC KazNAU with description of devices, technological process, distinctive features and novelty in comparison with analogues is given. On the design of a pumping unit with a submersible electric pump for water wells, apply for a patent of the invention KZ, the patent holder of which is the NPC KazNAU, and one of the authors is the authors of this article.

Key words: pumping unit, submersible electric pump, water intake well, suction device, constructive technological scheme, device, technological process, novelty, patent.

УДК 631.3:621.3

А. А. Нияталиева, А. А. Яковлев

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОДЪЁМА ВОДЫ ИЗ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОГРУЖНОГО ЭЛЕКТРОНАСОСА И ВСАСЫВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ НА НАПОРНОЙ ЧАСТИ

Аннотация. Дано обоснование конструктивно-технологической схемы насосной установки для подъёма воды из водозаборных скважин с использованием погружного электронасоса и всасывающих устройств на напорной части, обеспечивающих улучшение технологических параметров насосной установки – увеличения подачи и высоты водоподъёма в 1,2 -1,3 раза за счёт подсоса воды и атмосферного воздуха в водоподъемный трубопровод. Дан краткий анализ известных разработок по технологии подъёма воды из водозаборных скважин с использованием струйных устройств, устанавливаемых на напорной линии насоса, с целью преимущественно увеличения подачи насосной установки. Приведена конструктивно – технологическая схема разработанной насосной установки в НАО КазНАУ с описанием устройства, технологического процесса, отличительных признаков и новизны по сравнению с аналогами. На конструкцию насосной установки с погружным электронасосом для водозаборных скважин подана заявка на патент изобретения KZ, патентообладателем которой является НАО КазНАУ, а одними из авторов – авторы данной статьи.

Ключевые слова: насосная установка, погружной электронасос, водозаборная скважина, всасывающее устройство, конструктивно-технологическая схема, устройство, технологический процесс, новизна, патент.

Введение. На основании обзора работ и патентных исследований по насосным установкам для подъёма воды из водозаборных скважин с использованием погружных электронасосов и струйных устройств, устанавливаемых на напорной линии между напорным патрубком насоса и водоподъёмным трубопроводом, направленных на повышения их эффективности проводились работы в странах СНГ и за рубежом [1-3]. Установлено, что основным видом водоподъёмного оборудования для подъёма воды из водозаборных скважин в Казахстане, странах СНГ и за рубежом являются напорные насосы, преимущественно погружные электронасосы типа ЭЦВ, которых в Казахстане для пастбищного водоснабжения используется до 22% от имеющегося водоподъёмного оборудования [1, 4].

Однако погружные электронасосы имеют низкий КПД (до 45 %) [4] и соответственно низкий КПД насосной установки с использованием погружных электронасосов, который может быть повышен с использованием усовершенствованной технологии водоподъёма посредством снабжения погружных электронасосов всасывающими устройствами, устанавливаемыми на нагнетательных патрубках насосов, способствуя увеличению подачи насосных установок за счёт подсоса воды в водоподъёмный трубопровод, повышая в целом подачу насосной установки на 20–30% по сравнению с подачей используемого погружного электронасоса. А также снабжения водоподъёмного трубопровода, не погружённого под динамический уровень воды в скважине, всасывающим устройством для подсоса атмосферного воздуха в водоподъёмный трубопровод, создавая в водоподъёмном трубопроводе водо-воздушную смесь с меньшим удельным весом в 1,5-2 раза, тем самым снижая потребный напор в 1,5-2 раза для технологического процесса принятой технологии, снижая соответственно потребляемую мощность насосной установки в 1,5-2 раза, при этом увеличивая КПД насосной установки до 65-85%.

Известны другие типы насосных установок [5], в которых применение струйных устройств в технологическом процессе водоподъёма повышает их эффективность в увеличении подачи и КПД насосной установки.

Например, известно пакерное устройство к погружному электронасосу [2, 5] для обеспечения подъёма воды из скважин по обсадным трубам, пакер которого снабжён эжектором для увеличения подачи насосной установки. Пакер выполнен в виде активного сопла, совмещённого с его входной крышкой, снабжённой диффузором и всасывающими отверстиями, соединёнными через щелевое отверстие с нижней полостью корпуса, входная часть которого выполнена в виде пассивного сопла.

Недостатком этого пакерного устройства к погружному электронасосу насосной установки является сложность конструкции эжектора, а также не возможность увеличения высоты водоподъёма за счёт уменьшения удельного веса поднимаемой воды.

Причиной недостатка является конструкция эжектора пакерного устройства к погружному электронасосу и применяемая технология водоподъёма насосной установкой.

Известна насосная установка с погружным электронасосом для подъёма воды из скважин по водоподъёмным трубам, состоящая из погружного электронасоса, кабеля, водоподъёмных труб, опорного колена, крана, манометра и задвижки для регулирования и подачи воды потребителю.

Недостатком этой насосной установки является отсутствие всасывающих устройств по использованию в технологическом процессе кинетической энергии воды, подающей насосом, с целью увеличения подачи, высоты водоподъёма и КПД насосной установки. Причиной недостатка является конструкция насосной установки.

Известна скважинная насосная установка для водозаборных скважин (патент РФ № 2132969) [3], состоящая из колонны насосно-компрессорных труб, погружного электронасоса и установленного последовательно с ним струйного насоса, устройства для регулирования режима работы и средства для измерения динамического уровня.

Струйный насос указанного патента выполнен в виде активного и пассивного сопел и имеет радиальные приёмные каналы в пассивном сопле, связанными с динамическим уровнем воды в скважине. Устройство для регулирования режима работы выполнено в виде подвижно установленных на струйном насосе кольцевой поплавок и соединённого с ним тягами корпуса с радиальными приёмными каналами, участком перекрытия каналов струйного насоса и упорами для

положений с раскрытыми и перекрытыми каналами, обеспечивающими работу насосной установки в оптимальном режиме с минимальными потерями энергии.

Недостатком этой насосной установки является сложность конструкции струйного насоса и устройства для регулирования режима работы насосной установки по увеличению подачи в зависимости от изменения динамического уровня воды в скважине, а также не возможности увеличения высоты водоподъёма насосной установки и подачи насоса из за отсутствия всасывающего устройства для подсоса атмосферного воздуха, с целью уменьшения удельного веса поднимаемой воды по колонне насосно-компрессорных (водоподъёмных) труб. Причиной недостатка является конструкция насосной установки.

Объект и методы исследования. Объектом исследования является конструктивно-технологическая схема насосной установки для подъёма воды из водозаборных скважин с использованием погружного электронасоса и всасывающих устройств на напорной части. Технологические процессы, протекающие во всасывающих устройствах подсоса воды и атмосферного воздуха в водоподъёмный трубопровод.

Методы исследования: патентные и аналитические.

Результаты исследований. Задачей обоснования и разработки конструктивно-технологической схемы новой насосной установки для подъёма воды из водозаборных скважин с использованием погружного электронасоса и всасывающих устройств на напорной части является создание насосной установки с улучшенными параметрами: увеличением подачи, высоты водоподъёма и КПД.

Технический результат конструктивно-технологической схемы – улучшение технологических параметров насосной установки с использованием погружного электронасоса путем совершенствования технологического процесса водоподъёма по повышению подачи и высоты водоподъёма насосной установки за счёт подсоса воды и атмосферного воздуха из скважины в водоподъёмный трубопровод посредством установленных на нём, ниже и выше динамического уровня воды в скважине, всасывающих устройств, обеспечивающих создание вакуума от кинетической энергии подаваемой через них воды погружным электронасосом. При этом подача насосной установки повышается за счёт подсоса воды из скважины в водоподъёмные трубы и уменьшения в них удельного веса воды за счёт подсоса атмосферного воздуха, при котором уменьшается потребный напор электропогружного насоса и соответственно увеличивается его подача, а возможная высота водоподъёма увеличивается от уменьшения удельного веса поднимаемой воды при полном потребном напоре электропогружного насоса.

Технический результат достигается тем, что насосная установка с погружным электронасосом для водозаборных скважин, состоящая из колонны насосно-компрессорных (водоподъёмных) труб, погружного электронасоса и установленного последовательно с ним струйного насоса и устройства для регулирования режима работы насосной установки, согласно конструктивно-технологической схеме, струйный насос выполнен в виде всасывающего устройства, снабжённого активным соплом с приёмной камерой, переходящей в камеру смешения с диффузором и углообразным пассивным соплом, соосно установленным внутри приёмной камеры активного сопла, входное отверстие которого имеет связь с динамическим уровнем воды в скважине для её подсоса через активное сопло в водоподъёмные трубы, повышая подачу насосной установки.

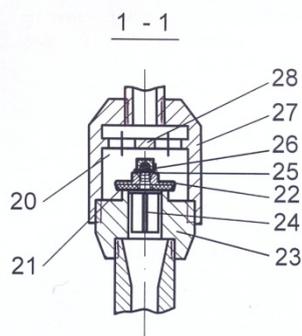
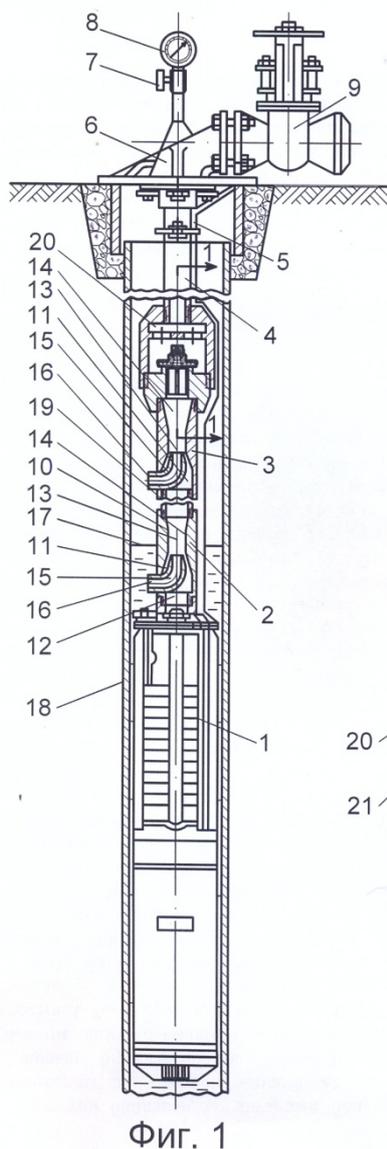
Устройство для регулирования режима работы насосной установки выполнено в виде последовательно установленного аналогичного всасывающего устройства, снабжённого обратным клапаном, при этом входное отверстие пассивного сопла имеет связь с атмосферным воздухом межтрубного пространства скважины для его подсоса через активное сопло в водоподъёмные трубы, уменьшая удельный вес поднимаемой воды.

Предусмотрены следующие варианты регулирования: вариант 1 – увеличение высоты водоподъёма насосной установки при полном использовании напора погружного электронасоса; вариант 2 – повышение подачи насосной установки при неполном использовании напора погружного электронасоса; вариант 3 – одновременного частичного увеличения высоты водоподъёма и повышение подачи насосной установки при среднем использовании напора погружного электронасоса.

При этом устройство для регулирования режима работы насосной установки снабжено подводным трубопроводом, обеспечивающим связь входного отверстия его пассивного сопла с атмосферным воздухом межтрубного пространства скважины, а его обратный клапан выполнен тарельчатым с эластичным резиновым уплотнением для контакта с седлом проходного отверстия и крестообразными направляющими для перемещения в осевом направлении, а его корпус снабжён ограничителем хода обратного клапана.

Причинно-следственная связь между техническим результатом и существенными признаками очевидна. Предусмотренная группа признаков обеспечивает улучшение технологических параметров насосной установки с погружным электронасосом и всасывающими устройствами, установленными на нагнетательной линии насоса и водоподъёмных труб ниже и выше динамического уровня воды в скважине, по использованию в технологическом процессе кинетической энергии воды, подающей насосом, с целью, за счёт создающего вакуума, обеспечить подсос воды и атмосферного воздуха из скважины в водоподъёмные трубы, обеспечивая увеличения подачи, высоты водоподъёма и КПД насосной установки и насоса, т.е. технический результат достигается.

Конструктивно-технологическая схема обоснованной и разработанной насосной установки для подъёма воды из водозаборных скважин с использованием погружного электронасоса и всасывающих устройств на напорной части показана на рисунке (фигуры 1 и 2).



Фиг. 2

Конструктивно-технологическая схема насосной установки насосной установки для подъёма воды из водозаборных скважин с использованием погружного электронасоса и всасывающих устройств:

- 1 - погружной электронасос; 2 - струйный насос;
- 3 - устройство для регулирования режима работы;
- 4 - водоподъёмные трубы; 5 - кабель;
- 6 - опорное колено; 7 - кран; 8 - манометр;
- 9 - задвижка; 10 - всасывающее устройство;
- 11 - активное сопло; 12 - приёмная камера;
- 13 - камера смешения; 14 - диффузор;
- 15 - углообразное пассивное сопло;
- 16 - входное отверстие;
- 17 - динамический уровень воды;
- 18 - скважина; 19 - подводной трубопровод;
- 20 - обратный клапан; 21 - эластичное уплотнение; 22 - металлическая обойма;
- 23 - седло; 24 - направляющая;
- 25 - накидная гайка; 26 - шплинт;
- 27 - корпус клапана; 28 - ограничитель хода

Насосная установка состоит из погружного электронасоса 1 и установленного последовательно с ним струйного насоса 2 и устройства 3 для регулирования режима работы насосной установки, колонны насосно-компрессорных (водоподъёмных) труб 4, кабеля 5, опорного колена 6, крана 7, манометра 8 и задвижки 9 для регулирования и подачи воды потребителю.

Струйный насос 2 выполнен в виде всасывающего устройства 10, снабжённого активным соплом 11 с приёмной камерой 12, переходящей в камеру смешения 13 с диффузором 14 и углообразным пассивным соплом 15, соосно установленным внутри приёмной камеры 12 активного сопла 11, входное отверстие 16 которого имеет связь с динамическим уровнем воды 17 в скважине 18 для её подсоса через пассивное 15 и активное 11 сопла в водоподъёмные трубы 4, повышая подачу насосной установки.

Устройство 3 для регулирования режима работы насосной установки выполнено в виде последовательно установленного аналогичного всасывающего устройства 10, снабжённого подводным трубопроводом 19 и обратным клапаном 20, при этом входное отверстие 16 пассивного сопла 15 имеет связь с атмосферным воздухом межтрубного пространства скважины 18 для его подсоса через пассивное 15 и активное 11 сопла в водоподъёмные трубы 4, уменьшая удельный вес поднимаемой воды. Устройство 3 в нижней части имеет подводной трубопровод 19, обеспечивающий гарантирующую связь входного отверстия 16 его пассивного сопла 15 с атмосферным воздухом скважины 18, который соединён со всасывающим устройством 10 струйного насоса 2.

В верхней части устройства 3 для регулирования режима работы насосной установки имеется обратный клапан 20, удерживающий столб воды в водоподъёмных трубах 4 при выключенном электропогружном насосе. Обратный клапан 20 выполнен тарельчатым с эластичным резиновым уплотнением 21 в металлической обойме 22 для контакта с седлом 23 проходного отверстия и крестообразными направляющими 24 для перемещения в осевом направлении, к которым крепится обойма 22 с эластичным резиновым уплотнением 21 посредством накидной глухой гайки 25 к резьбовой его части с фиксацией от выкручивания при помощи шплинта 26, а корпус 27 снабжён ограничителем хода 28.

Насосная установка с погружным электронасосом для водозаборных скважин работает следующим образом (см. рисунок). Опустив погружной электронасос 1 в сборе со струйным насосом 2 и устройством 3 для регулирования режима работы насосной установки на требуемую глубину, при погружении всасывающего устройства 10 струйного насоса 2 под динамический уровень воды, а верхнее всасывающее устройство 3 для регулирования режима работы насосной установки выше динамического уровня воды, запускают электронасос 1.

Вода из электронасоса 1 подаётся в водоподъёмные трубы 4 через всасывающее устройство 10 струйного насоса 2 и всасывающее устройство 3 для регулирования режима работы насосной установки при открытии задвижки 9. Вода, проходя через активное сопло 11 всасывающего устройства 10 струйного насоса 2, создаёт разрежение (вакуум) в приёмной камерой 12, камере смешения 13 с диффузором 14 и пассивном сопле 15, в результате чего вода из скважины 18 по всасывающему отверстию 16 пассивного сопла 15 подаётся через всасывающее устройство 3 для регулирования режима работы насосной установки в водоподъёмные трубы 4, увеличивая подачу насосной установки на 20-30% и более.

Далее вода, проходя через активное сопло 11 всасывающего устройства 3 для регулирования режима работы насосной установки, создаёт в нём разрежение (вакуум), в том числе в пассивном сопле 15, в результате чего атмосферный воздух из скважины 18 по всасывающему отверстию 16 пассивного сопла 15 подаётся в водоподъёмные трубы 4, уменьшая в них удельный вес поднимаемой воды, увеличивая подачу и высоту водоподъёма насосной установки.

Выводы:

1. На основании выполненных исследований обоснована конструктивно-технологической схемы насосной установки для подъёма воды из водозаборных скважин с использованием погружного электронасоса и всасывающих устройств на напорной части, обеспечивающих улучшение технологических параметров насосной установки – увеличения подачи и высоты водоподъёма в 1,2-1,3 раза за счёт подсоса воды и атмосферного воздуха в водоподъёмный трубопровод.

2. Дана конструктивно-технологическая схема разработанной насосной установки в НАО КазНАУ с описанием устройства, технологического процесса, отличительных признаков и новизны по сравнению с аналогами, на конструкцию которой подана заявка на патент изобретения KZ.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Усаковский В.М. Водоснабжения и водоотведение в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 2002. – 328 с.
- [2] Патент РК № 30044. Пакерное устройство к погружному электронасосу // Яковлев А.А., Саркынов Е., Асанбеков Б.А., Тлеукулов А.Т., Жакупова Ж.З. Оpubл.15.06.2015, бюл.№ 6.
- [3] Патент РФ № 2132969. Скважинная насосная установка для водозаборных скважин. Оpubл. 10.07.1999 г.
- [4] Каплан Р.М., Яковлев А.А. Механизация водоснабжения на пастбищах. – Алма-Ата: Кайнар, 1986. – 184 с.
- [5] Жакупова Ж.З., Яковлев А.А., Саркынов Е.С. Новое направление в совершенствовании технологии беструбного водоподъема из скважин погружными электронасосами в системе водоснабжения и мелиорации Казахстана // Известия НАН РК. Серия аграрных наук. – 2016. – № 3(33). – С. 5-14.

REFERENCES

- [1] Usakovskij V.M. Vodospabzhenija i vodootvedenie v sel'skom hoz'jajstve. M.: Kolos, 2002. 328 p.
- [2] Patent RK № 30044. Pakernoe ustrojstvo k pogruzhnomu jelektronasosu // Jakovlev A.A., Sarkynov E., Asanbekov B.A., Tleukulov A.T., Zhakupova Zh.Z. Opubl.15.06.2015, bjul.№ 6.
- [3] Patent RF № 2132969. Skvazhinnaja nasosnaja ustanovka dlja vodozabornyh skvazhin. Opubl. 10.07.1999 g.
- [4] Kaplan R.M., Jakovlev A.A. Mehanizacija vodospabzhenija na pastbishah. Alma-Ata: Kajnar, 1986. 184 p.
- [5] Zhakupova Zh.Z., Jakovlev A.A., Sarkynov E.S. Novoe napravlenie v sovershenstvovanii tehnologii bestrubnogo vodopodjoma iz skvazhin pogruzhnymi jelektronasosami v sisteme vodospabzhenija i melioracii Kazahstana // Izvestija NAN RK. Serija agrarnyh nauk. 2016. № 3(33). P. 5-14.

А. А. Ниеталиева, А. А. Яковлев

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

АРЫНДЫ БӨЛІКТЕГІ СОРҒЫШ ҚҰРЫЛҒЫ МЕН БАТПАЛЫ ЭЛЕКТРСОРАП ҚОНДЫРҒЫСЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, СУ-БӨГЕТ ҰҢҒЫМАЛАРЫНАН СУДЫҢ КӨТЕРІЛУІНЕ АРНАЛҒАН СОРАП ҚОНДЫРҒЫСЫНЫҢ СЫНДАРЛЫ-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СЫЗБАНЫҢ НЕГІЗДЕМЕСІ

Аннотация. Сорғыш құрылғының технологиялық параметрлерін – суды сору мен атмосфералық ауаны сутартқыш құбырға тартуының есебінен су тарту биіктігі мен берілуінің 1,2-1,3 ретке артуын жетілдіруді қамтамасыз ететін, арынды бөліктегі сорғыш құрылғы мен батпалы электрсорап қондырғысын қолдана отырып, су-бөгет ұңғымаларынан судың көтерілуіне арналған сорап қондырғысының сындарлы-технологиялық сызбаның негіздемесі берілген. Сорғыш қондырғының берілуін басым түрде арттыру мақсатында сорғының қысымды жолағында орналастырылатын сорғалап ағатын қондырғыларды қолдану арқылы су-бөгет ұңғымаларынан суды көтеру технологиясы бойынша белгілі зерттемелердің қысқаша талдауы келтірілген. ҚазҰАУ ҒАҚ құрастырылған сорғыш қондырғының сындарлы-технологиялық сызбасы, қондырғының және технологиялық үдерістің сипаттамасы, айрықша белгілері мен ұқсас өнертабыстармен салыстырғандағы жаңалығымен қоса көрсетілген. Су-бөгет ұңғымаларына арналған батпалы электрсорапты сорғыш қондырғының құрылымына патент иегері ҚазҰАУ ҒАҚ, ал авторлардың бірі - аталған мақаланың авторы болып табылатын KZ өнертабысының патенті бойынша сұраныс берілген.

Түйін сөздер: сорғыш қондырғы, батпалы электрсорғыш, су-бөгет ұңғыма, сорап қондырғы, сындарлы-технологиялық сызба, қондырғы, технологиялық үдеріс, жағалаық, патент.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://agricultural.kz/>

Редактор *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. М. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 15.09.2017.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
7,7 п.л. Тираж 300. Заказ 5.