

А. М. САРГСЯН
А. Ю. МАКАРОВ

РЕКОНСТРУКЦИЯ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ В МЕЛИОРАТИВНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

RECONSTRUCTION OF PUMPING STATIONS IN THE RECLAMATION SECTOR

В связи с ростом населения планеты вопрос организации питания населения становится все более актуальным. Решить этот вопрос в большей степени может рациональное использование сельскохозяйственных земель, используемых для выращивания сельскохозяйственных культур, необходимых для питания человека и домашнего скота. Меры государственной поддержки позволяют улучшить состояние сельскохозяйственных земель. При этом системы орошения являются основополагающими для развития сельского хозяйства. В статье предложены обоснованные направления стратегического характера по модернизации насосных станций, что позволяет увеличить объемы проводимых мелиоративных мероприятий в агропромышленном комплексе Российской Федерации в целом.

Ключевые слова: станция мелиорации, насосная станция, сельское хозяйство, орошение

In connection with the growth of the world's population, the issue of catering for the population is becoming more and more urgent. To a greater extent, this issue can be solved by the rational use of agricultural land used to grow crops necessary for human and livestock nutrition. Irrigation systems are fundamental to agricultural development. State support measures make it possible to improve their condition. The article proposes reasonable strategic directions for the modernization of pumping stations, which makes it possible to increase the volume of reclamation activities carried out in the agro-industrial complex of the Russian Federation as a whole.

Keywords: reclamation station, pumping station, agriculture, irrigation

Мелиорация земель является ведущим способом высокоэффективного и рационального использования земельных ресурсов. Она направлена на увеличение продуктивности в работе сельскохозяйственных угодий, что обуславливается необходимыми инфраструктурными проектами для создания благоприятных условий жизнедеятельности. Изменения, вносимые в различные программы за многие годы в Самарской области, повлекли за собой существенное уменьшение и отставание в увеличении орошаемых земель, большая часть из которых остается в неудовлетворительном состоянии [1–4].

Засуха 1998 года негативно сказалась на урожае сельскохозяйственных культур в Самарской области. В 2002 году началась реконструкция уникальной оросительной системы на 42,5 тыс. га орошаемых земель, 28 насосных станций, 102,5 км каналов и 25 единиц гидротехнических сооружений. На восстановление оросительной системы в Самарской области с начала строительства из федерального бюджета выделено 416,9 млн. рублей [5].

Восстановлению систем мелиоративно-го хозяйства начиная с 2014 года послужили

утвержденные программы поддержки, такие как государственная федеральная целевая и региональная. В 2018 году принята подпрограмма по развитию мелиоративного комплекса в рамках государственной региональной программы поддержки сельского хозяйства [6, 7]. С 2019 года в Самарской области действует региональная составляющая федерального проекта «Экспорт продукции АПК», включающая мероприятия в области мелиорации сельскохозяйственных земель [8].

В 2022 году Минсельхозом России было отобрано, в том числе, два инвестиционных проекта для строительства систем орошения на территории Самарской области на площади 3740 га с общим объемом инвестиций 1,3 млрд. рублей. В рамках федерального проекта «Экспорт продукции АПК» НП «Международная кооперация и экспорт» на обозначенные цели направлено более 500 млн рублей [9].

С целью предоставления государственной поддержки в 2023 году для реализации проектов по гидромелиорации на территории Самарской области, в рамках Государственной программы эффективного вовлечения в обо-

рот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021 г. № 731, Минсельхозом России отобрано 4 инвестиционных проекта по направлению гидромелиорации на площади около 2400 га с объемом субсидии за счет средств федерального бюджета более 148 млн. рублей [10].

Рассмотрим, к примеру, мелиоративный комплекс Саратовской области. В настоящее время общая площадь орошаемых полей Саратовской области составляет 257,3 тыс. га. Всем комплексом, включая его эксплуатацию, заведует Управление «Саратовмелиоводхоз». В состав Управления входит 10 филиалов. На балансе Управления имеется 268 стационарных насосных станций, 970 км магистральных и распределительных каналов, 60 крупных водохранилищ с проектным объемом 577 млн. м³ воды (рис. 1) [11].

В задачу оросительных систем входит также отвод с орошаемого массива дренажных, сбросных и грунтовых вод [12–14].

Реализация мероприятий по реконструкции насосных станций мелиоративного хозяйства направлена на оптимизацию процесса работы оросительной системы в целом. Кроме того, указанные мероприятия направлены на повышение технического состояния действующих систем и их водообеспеченности с помощью изменения конструкций и основных параметров сети, замены существующих сооружений новыми, включения автоматизации управления водным режимом; на охрану окружающей среды и создание комфортных условий для жизни и производственной деятельности человека [15,16].

Реконструкция мелиоративного комплекса позволит увеличить производительность мелиоративных земель и, как следствие, производство сельскохозяйственной продукции, уменьшить

ее себестоимость, улучшить условия труда и повысить производительность в результате внедрения ресурсосберегающих технологий и современных методов организации труда.

С 2021 года вопросами мелиоративного хозяйства, в том числе по оказанию содействия в реконструкции мелиоративных систем в Самарской, Пензенской и Ульяновской областях, в Республике Мордовия, занимается Управление «Саратовмелиоводхоз».

Рассмотрим пример капитального ремонта насосных станций оросительной системы НСП «Заря Поволжья», расположенных в Безенчукском районе Самарской области, с перспективой возможного увеличения их мощностей (рис. 2, 3).

В состав капитального ремонта обозначенных сооружений входит:

- замена водозаборных трубопроводов с рыбозаградителем;
- капитальный ремонт оборудования в здании насосной станции;
- замена трубопровода аварийного дренажа;
- замена трубопровода системы всасывания вакуумной системы.



Рис. 2. Насосные агрегаты станции мелиорации НСП «Заря Поволжья» до реконструкции
Fig. 2. Pump units of the reclamation station NSP Zarya Povolzhye before reconstruction



Рис. 1. Магистральный канал Комсомольской оросительной системы (Саратовская область)
Fig. 1. Main channel of the Komsomol irrigation system (Saratov region)

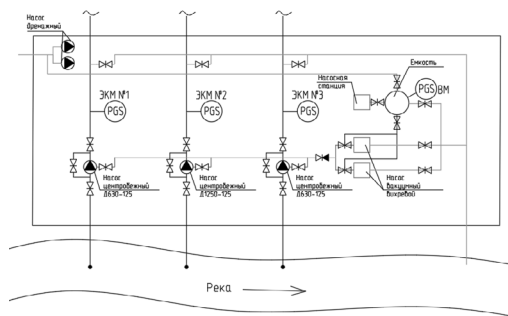


Рис. 3. План-схема реконструированной станции мелиорации НСП «Заря Поволжья»
Fig. 3. Plan-diagram of the reconstructed reclamation station NSP “Zarya Povolzhye”

Ключевые решения компоновки технологической линии станции мелиорации приняты на основании требований СП 81.13330.2017 «Мелиоративные системы и сооружения».

В качестве основного и вспомогательного насосно-силового оборудования при реконструкции станции мелиорации применяются:

- Основные агрегаты – насосы центробежные горизонтальные 1Д-630-125 (существующие) с электродвигателями (заменяемые) А4-85/37К-4 УЗ (400 кВт, 10000 В, 1500 об/мин). Количество – 2 шт.

- Основной агрегат – насос центробежный горизонтальный 1Д-1250-63 (заменяемый) с электродвигателями (заменяемый) А4-85/37К-4 УЗ (630 кВт, 10000 В, 1500 об/мин). Количество – 1 шт.

- Дренажные насосы – насосы «Гном» (новые) 2ВС-1,6 м, $Q = 2-4$ л/с, $H = 55-20$ м, $n = 1450$ об/мин. Количество – 2 шт.

- Моноблочный водокольцевой вакуумный насос (заменяемый) RVS3/M $Q = 40$ м³/ч. Количество – 2 шт.

- Насосная станция WiloMultiCargo FMC 304 (новая). Количество – 1 шт.

Проектом предусмотрена замена арматуры и технологических трубопроводов основных и вспомогательных систем насосных станций, причем три задвижки с электроприводами и три обратных клапана в здании насосной существующие и не требуют замены. Материал трубопроводов: трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 с внутренним и наружным антикоррозионным покрытием.

Результатом проведения реконструкции станции мелиорации будет повышение надежности ее работы и, как следствие, повышение энергоэффективности мелиоративной системы.

Рассмотрим пример реконструкции насосной станции «НС-42п» Приволжской оросительной системы (Саратовская область).

Согласно проведенному обследованию насосной станции, водозаборное сооружение, напорные трубопроводы, магистральная линия насосной станции имеют изношенное состояние, наблюдается коррозированная металлическая часть труб и просадка сборного и монолитного железобетона, индивидуальная аванкамера под насосную станцию «НС-42п» отсутствует, что способствует всасыванию мусора и сорной растительности в рабочую камеру насосов (рис. 4, 5).

Проектом предусмотрено:

- замена изношенных трубопроводов на новые;
- монтаж аванкамеры с сороудерживающей решеткой;
- замена напорных трубопроводов;



Рис. 4. Насосные агрегаты станции НС-42п Приволжской оросительной системы до реконструкции

Fig. 4. Pumping units of NS-42p station of Volga irrigation system before reconstruction



Рис. 5. Водозаборное сооружение насосной станции НС-42п до реконструкции

Fig. 5. Water intake structure of pump station NS-42p before reconstruction

- замена насосных агрегатов №1, 2, выработавших свой моторесурс;
- замена запорной арматуры (задвижек, обратных клапанов, конусных переходов);
- капитальный ремонт дренажной системы насосной станции со сливом на пол;
- восстановление вакуумной системы;
- замена старого электро- и гидросилового оборудования, осветительных приборов с учетом категорий помещений с обеспечением нормируемой освещенности и кабельных изделий, подключение вновь установленного оборудования к контуру заземления;

- ремонт бытового блока для обеспечения нормальной работы дежурного персонала насосной станции;
- ремонт здания насосной станции, трансформаторной;
- демонтаж сухих камер, гидроаккумуляторов, вместе с их фундаментами, в связи с отсутствием технологической необходимости;
- замена сороулавливающей сетки, установка аванкамеры;
- благоустройство территории;
- комплекс мероприятий по оснащению насосной станции оборудованием автоматизации, коммерческого учета и охранной сигнализацией.

Проектом принята технологическая схема с применением горизонтальных центробежных насосов.

Забор воды осуществляется из мелиорационного канала им. Кузнецова, в котором запроектирована приёмная аванкамера.

Результатом проведения реконструкции станции мелиорации будет повышение надежности ее работы и снижение электрозатрат мелиоративной системы.

В качестве примера реконструкции насосных станций большой производительности рассмотрены насосные станции: «НС-Абашево», находящаяся в Хворостянском районе Самарской области; «НС-Хрящевка», находящаяся в Ставропольском районе Самарской области. Эти насосные станции относятся к категории станций большой производительности, так как их производительность составляет более чем 18000 м³/ч.

После проведения обследования на рассмотренных насосных станциях выяснилось, что насосные агрегаты, напорные трубопроводы, запорно-регулирующая арматура, магистральная линия насосных станций имеют изношенное состояние. Также обнаружена коррозированная металлическая часть труб, образовавшаяся, в том числе, из-за отсутствия аванкамеры, что приводит к попаданию в рабочую камеру насосов различного мусора и сорной растительности.

Работы по капитальному ремонту объектов мелиоративного хозяйства включают в себя:

- замену участков труб на новые в связи с износом;
- замену насосных агрегатов, выработавших свой ресурс;
- замену запорной – регулирующей – арматуры (задвижек, обратных клапанов);
- замену старого электрического оборудования, осветительных приборов и кабельных изделий;
- ремонт бытового блока для обеспечения работы персонала;

- ремонт трансформаторной подстанции;
- замену сороулавливающих сеток и установку аванкамер;
- благоустройство территории;
- комплекс мероприятий по оснащению насосной станции оборудованием автоматизации, коммерческого учета и охранной сигнализацией.

Результатом проведения реконструкции на станциях мелиорации «НС-Абашево» и «НС-Хрящевка» будет оптимизация мелиоративной системы, в частности экономия энергозатрат.

Выводы.

1. Проведение реконструкции мелиоративных систем, с учетом существующих и перспективных потребностей населения, позволяет оптимизировать процесс работы всего комплекса сооружений.

2. Применение современного насосного оборудования, водозаборных сооружений и всего оросительного комплекса трубопроводов на станциях мелиорации приводит к увеличению производительности по поливной воде и, как следствие, увеличению производства сельскохозяйственной продукции.

3. Обоснованием внедрения ресурсосберегающих технологий и современных методов организации труда при реконструкции мелиоративных систем является экономическая эффективность при решении поставленных задач.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Современное состояние и инновационные пути развития мелиорации и орошаемого земледелия // Материалы международной научно-практической конференции специалистов, ученых и аспирантов, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне (г. Махачкала, 24-25 сентябрь 2020 г.). Махачкала, 2020. 457 с.
2. Кизяев Б.М., Мартынова Н.Б. Реализация научных проектов в сфере развития мелиоративного комплекса России // Природообустройство. 2015. № 5. С. 13–17.
3. Бадаев Л.И., Донской В.М. Техническая эксплуатация гидромелиоративных систем: справочник. М.: Колос, 1992. 271 с.
4. О федеральной целевой программе «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» (с изменениями на 20 сентября 2017 года) на основании постановления Правительства Российской Федерации от 12.10.2013 № 922 (утратило силу с 01.01.2018 на основании постановления Правительства Российской Федерации от 13.12.2017 № 1544). URL: <http://pravo.gov.ru/> (дата обращения: 24.04.2024).

5. Гвоздев С. Необходима как воздух. Самарская область нуждается в восстановлении оросительной системы // Волжская коммуна. 2010. № 349. С. 4.

6. Об утверждении государственной программы Самарской области «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в Самарской области на период до 2020 года» (с изменениями на 31 мая 2017 года) на основании постановления Правительства Самарской области от 13.11.2013 № 613. URL: <http://docs.cntd.ru/document/464005951> (дата обращения: 24.04.2024).

7. Сидоров А.А., Кудинова Г.Э., Розенберг А.Г. Национальное и региональное состояние и тенденции в восстановлении мелиорации земель // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2021. Т. 23, № 5. С. 104–112.

8. Правительство Самарской области. URL: <https://www.samregion.ru> (дата обращения: 24.04.2024).

9. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации: Протокол заседания Комиссии по организации и проведению отбора проектов мелиорации № 20-0-1/13 от 17.03.2023 г. URL: <https://mcx.gov.ru/> (дата обращения: 24.04.2024).

10. ФГБУ «Управление «Саратовмелиоводхоз». URL: <http://sarvodhos.ru/novosti> (дата обращения: 24.04.2024).

11. Щедрин В.Н., Колганов А.В., Васильев С.М., Чураев А.А. Оросительные системы России: от поколения к поколению: монография: в 2 ч. Ч. 2. Новочеркасск: Геликон, 2013. 307 с.

12. Мелиорация. Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/agriculture/text/2202740> (дата обращения: 24.04.2024).

13. Пашков П.В. Повышение надежности эксплуатации насосных станций оросительных систем на основе совершенствования конструктивно-технологических параметров насосного оборудования: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 2019. 24 с.

14. Беличенко Ю.П., Швецов М.М. Рациональное использование и охрана водных ресурсов. М.: Россельхозиздат, 1980. 224 с.

15. Турапин С.С., Ольгаренко Г.В. Методические рекомендации по правилам эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений. Коломна: ИП Воробьев О.М., 2015. 88 с.

16. Шепелев А.Е., Штанько А.С. Требования к основным положениям нормативных документов в области эксплуатации мелиоративных насосных станций // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2012. № 1 (5). С. 166–170.

REFERENCES

1. The current state and innovative ways of development of land reclamation and irrigated agriculture. *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii specialistov, uchenyh i aspirantov, posvjashhennoj 75-letiju*

Pobedy v Velikoj Otechestvennoj vojne (g. Makhachkala, 24-25 sentjabr' 2020 g.) [Materials of the international scientific and practical conference of specialists, scientists and graduate students dedicated to the 75th anniversary of Victory in the Great Patriotic War (Makhachkala, September 24-25, 2020)]. Makhachkala, 2020, 457 p. (In Russian).

2. Kizyaev B.M., Martynova N.B. Implementation of scientific projects in the field of development of the reclamation complex of Russia. *Prirodoobustrojstvo* [Environmental Engineering], 2015, no. 5, pp. 13–17. (in Russian)

3. Badaev L.I., Donskoy V.M. *Tekhnicheskaja jekspluatacija gidromeliorativnyh sistem: spravocnik* [Technical operation of irrigation and drainage systems: reference book]. Moscow, Kolos, 1992. 271 p.

4. On the federal target program “Development of land reclamation for agricultural purposes of Russia for 2014-2020” (as amended on September 20, 2017) on the basis of Decree of the Government of the Russian Federation of 12.10.2013 No. 922 (expired from 01.01.2018 on the basis of Decree of the Government of the Russian Federation of 13.12.2017 № 1544). Available at: <http://pravo.gov.ru/> (accessed 24 April 2024)

5. Gvozdev S. It is necessary like air. Samara region needs to restore the irrigation system. *Volzhskaja kommuna* [Volga Commune], 2010, no. 349, pp. 34. (in Russian)

6. On the approval of the state program of the Samara region “Development of land reclamation of agricultural land in the Samara region for the period up to 2020” (as amended on May 31, 2017) on the basis of Decree of the Government of the Samara Region dated 13.11.2013 No. 613. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/464005951> (accessed 24 April 2024)

7. Sidorov A.A., Kudina G.E., Rosenberg A.G. National and regional state and trends in land reclamation restoration. *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk* [News of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 2021, vol. 23, no. 5, pp. 104–112. (in Russian)

8. Government of the Samara region. Available at: <https://www.samregion.ru> (accessed 24 April 2024)

9. Ministry of Agriculture of the Russian Federation: Minutes of the Meeting of the Commission for the Organization and Conduct of the Selection of Land Reclamation Projects No. 20-0-1/13 of 17.03.2023. Available at: <https://mcx.gov.ru/> (accessed 24 April 2024)

10. FSBI “Management” Saratovmeliiovodkhoz”. Available at: <http://sarvodhos.ru/novosti> (accessed 24 April 2024)

11. Shchedrin V.N., Kolganov A.V., Vasiliev S.M., Churaev A.A. *Orositel'nye sistemy Rossii: ot pokolenija k pokoleniju: monografija: v 2 ch. Ch. 2* [Irrigation systems of Russia: from generation to generation: monograph: in 2 hours. 2]. Novocherkassk, Gelikon, 2013. 307 p.

12. Reclamation. Great Russian Encyclopedia. Available at: <https://bigenc.ru/agriculture/text/2202740> (accessed 24 April 2024)

13. Pashkov P.V. *Povyshenie nadezhnosti jekspluatatsii nasosnyh stancij orositel'nyh sistem na osnove sovershenstvovaniya konstruktivno-tehnologicheskikh parametrov nasosnogo*

oborudovaniya. Cand, Diss. [Improving the reliability of the operation of pumping stations of irrigation systems based on improving the design and technological parameters of pumping equipment. Cand. Diss.]. Moscow, 2019. 24 p.

14. Belichenko Yu.P., Shvetsov M.M. *Racional'noe ispol'zovanie i ohrana vodnykh resursov* [Rational use and protection of water resources]. Moscow, Rosselkhozizdat, 1980. 224 p.

15. Turapin S.S., Olgarenko G.V. *Metodicheskie rekomendacii po pravilam jekspluatacii meliorativnykh sistem i otdel'no raspolozhennykh gidrotehnicheskikh sooruzhenij* [Guidelines for the Operation of Reclamation Systems and Separately Located Hydraulic Structures]. Kolomna, IP Vorobyov O.M., 2015. 88 p.

16. Shepelev A.E., Shtanko A.S. Requirements for the main provisions of regulatory documents in the field of operation of reclamation pumping stations. *Nauchnyj zhurnal Rossijskogo NII problem melioracii* [Scientific Journal of the Russian Research Institute of Land Reclamation Problems], 2012, no. 1(5), pp. 166–170. (in Russian)

Об авторах:

САРГСЯН Ашот Мкртичевич

кандидат технических наук,
доцент кафедры водоснабжения и водоотведения
Самарский государственный технический
университет
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244
E-mail: ashotu@mail.ru

SARGSYAN Ashot M.

PhD in Engineering Sciences,
Associate Professor of the Water Supply and
Wastewater Disposal Chair
Samara State Technical University
443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya st., 244
E-mail: ashotu@mail.ru

МАКАРОВ Андрей Юрьевич

начальник участка монтажа и ремонта
технологического оборудования
ООО «Самарские коммунальные системы»
443056, Россия, г. Самара, ул. Луначарского, 56
E-mail: makarooff116@yandex.ru

MAKAROV Andrey Yu.

Head of Process Equipment Installation
and Repair Section
LLC Samara Utility Systems
443056, Russia, Samara, Lunacharskogo st., 56
E-mail: makarooff116@yandex.ru

Для цитирования: Саргсян А.М., Макаров А.Ю. Реконструкция насосных станций в мелиоративном хозяйстве // Градостроительство и архитектура. 2024. Т. 14, № 4. С. 76–81. DOI: 10.17673/Vestnik.2024.04.11.

For citation: Sargsyan A.M., Makarov A.Yu. Reconstruction of pumping stations in the reclamation sector. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2024, vol. 14, no. 4, pp. 76–81. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2024.04.11.