

В. В. Александров, Д. Н. Кольжанов (ФГОУ ВПО «НГМА»)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ С ЭЖЕКТОРОМ НА ВСАСЫВАЮЩЕЙ И НАПОРНОЙ ЛИНИИ НАСОСА-НАГНЕТАТЕЛЯ

В статье изложены материалы, посвященные технологическому процессу эксплуатации насосных станций с эжектором на всасывающей и напорной линии насоса-нагнетателя. Описан технологический процесс пуска и эксплуатации поверхностных мелиоративных насосных станций со встроенным во всасывающий патрубок центробежных насосов струйным аппаратом. Рассмотрена также схема установки струйных насосов на напорных трубопроводах для использования избыточного напора центробежных насосов с целью увеличения общей подачи.

Ключевые слова: струйный насос, высота всасывания центробежного насоса, избыточный напор.

V. V. Alexandrov, D. N. Kolzhanov

TECHNOLOGICAL OPERATION PROCESS OF PUMP STATIONS WITH EJECTOR ON THE SOAKING UP AND PRESSURE HEAD LINE OF THE PUMP-SUPERCHARGER

Materials on the technological operation process of pump stations with ejector on the soaking up and pressure head line of the pump-supercharger are presented in the article. Technological process of start-up and operation of superficial ameliorative pump stations with jet device built in soaking up branch pipe of centrifugal pumps was described. The scheme of jet pumps installation on pressure head pipelines for use of a superfluous pressure of centrifugal pumps for increase in the general giving was also considered.

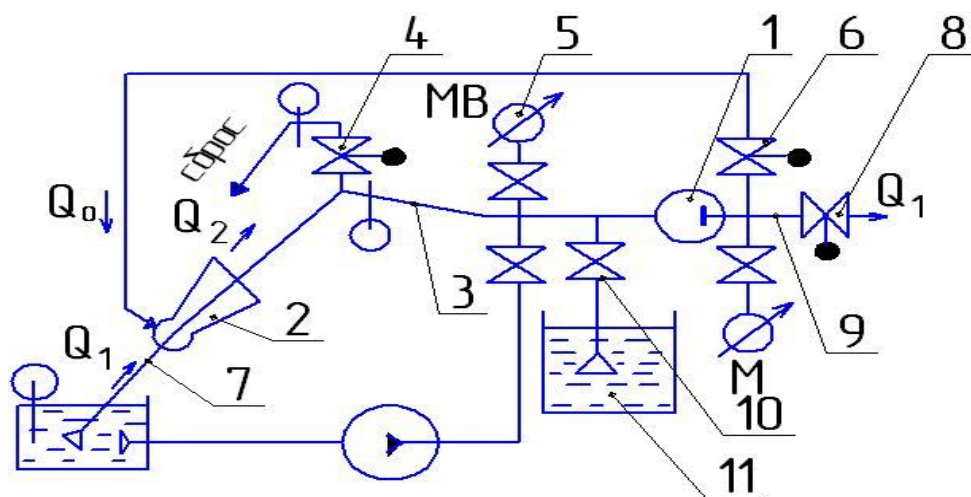
Keywords: the jet pump, height of absorption of the centrifugal pump, a superfluous pressure.

В данной работе рассматриваются схемы водоподъемных установок с применением струйных насосов (эжекторов) на всасывающей и напорной линии насоса-нагнетателя. В первом случае использование струйного насоса на всасывающей линии центробежного насоса-нагнетателя позволит увеличить высоту всасывания центробежного насоса и вынести насос на поверхность без заглубления здания. Установка же струйного насоса на напорной линии центробежного насоса-нагнетателя обеспечит использование избыточного напора центробежного насоса, и подача всей насосной станции складывается из подачи центробежного насоса и струйного.

Рассмотрим технологический процесс эксплуатации насосной стан-

ции с эжектором на всасывающем трубопроводе [1, 2, 3].

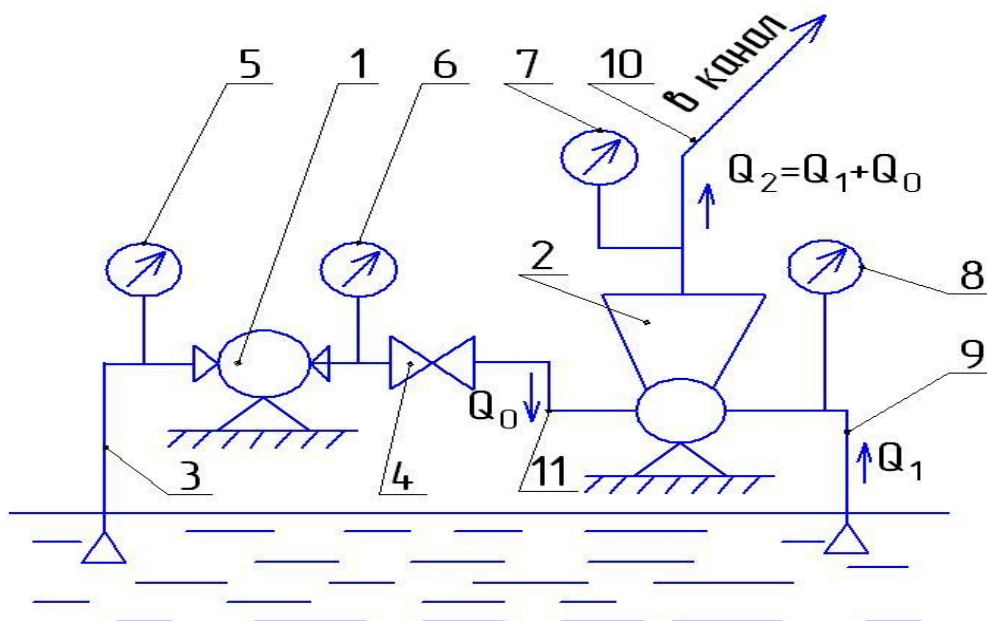
Перед пуском центробежных насосов на мелиоративной водоподъемной насосной станции 1 (рисунок 1) задвижка 8 на напорном трубопроводе 9 закрыта. Схема пуска основных насосных агрегатов включает в себя приподнятое всасывающее колено 3, кроме того, может монтироваться дополнительный резервный бак. При закрытой задвижке 8 пускается основной насос. Его вход в рабочее состояние фиксирует манометр. Одновременно открываются задвижки 6 и 8. Задвижкой 6 регулируется расчетная подача воды на струйный насос 2 таким образом, чтобы суммарный расход после струйного насоса Q_2 обеспечивал необходимый расход центробежного насоса 1. Рабочий напор струйного насоса 2 фиксирует мановакуумметр 12, т.е., в данном случае струйный и центробежный насосы работают последовательно. Таким образом, центробежный насос 1 работает не с вакуумом на всасывающей линии, а с подпором, в результате чего появляется возможность установки центробежного насоса без заглубления здания насосной станции при колебаниях уровня воды в водоисточнике более 5 м.



- 1 – центробежный насос; 2 – струйный насос; 3 – приподнятое всасывающее колено;
4 – задвижка с электроприводом; 5 – мановакуумметр; 6, 8, 10 – задвижки;
7 – всасывающий трубопровод; 9 – напорный трубопровод; 11 – бак

Рисунок 1 – Компонувочно-конструктивна схема мелiorативной насосной станції со встроєним струйним насосом во всасываючєм трубопроводє центробежных насосов

Также приведена технологическая схема, предусматривающая установку струйного аппарата на напорном трубопроводе центробежных насосов [2, 3] для использования избыточного напора с целью увеличения общей подачи насосной станции (рисунок 2).



1 – центробежный насос; 2 – струйный насос; 3, 9 – всасывающий трубопровод центробежного насоса; 4 – задвижка на напорном трубопроводе центробежного насоса; 5 – вакуумметр; 6, 7, 8 – манометры; 10 – напорный трубопровод струйного насоса; 11 – трубопровод

Рисунок 2 – Технологическая схема эксплуатации насосной станции с установкой струйного насоса на напорном трубопроводе центробежных насосов

При подаче воды к орошаемым участкам встречаются схемы работы головных насосных станций, транспортирующих воду в канал. В данном случае, как правило, требуются малые напоры (6-10 м), и при вводе центробежных насосов в оптимальный режим используют дросселирование (прикрытие задвижки на напорном трубопроводе), что увеличивает неоправданный расход электроэнергии.

Минимальный напор центробежных насосов 27 м при подаче 6300 м³/ч. В данном случае, при необходимом напоре 5-7 м, избыточным является напор величиной 20-22 м, используя который в вышеприведенной схеме, можно увеличить расход насосной станции в 1,5-2 раза.

В этом случае центробежный насос 1 (рисунок 2) включается традиционным способом, и расход Q_0 подается по напорному трубопроводу 11 к струйному насосу 2. Давление в трубопроводе 11 устанавливается расчетное как для работы центробежного насоса 1, так и струйного насоса 2 с помощью задвижки 4, что фиксируется манометром 6. Включается в работу эжектор 2 с подсасывающим расходом Q_1 . Суммарный расход $Q_2 = Q_0 + Q_1$ подается в канал по трубопроводу 10. Совершенно очевидно, что рабочий расход центробежного насоса Q_0 увеличивается на величину Q_1 подсасываемого расхода струйного насоса, что снижает энергетические затраты при эксплуатации низконапорных мелиоративных насосных станций.

Выводы.

1. Установка на всасывающих линиях насосной станции струйных насосов дает возможность избежать заглубления здания насосных станций при колебаниях уровня воды в водоисточнике более 5 м.

2. Установка струйного насоса на напорном трубопроводе центробежного насоса позволяет использовать избыточный напор с целью увеличения общей подачи насосной станции.

Список использованных источников

1 Каменев, П. Н. Гидроэлеваторы и другие струйные аппараты. – М.: Машстройиздат, 1950. – С. 58.

2 Ржаницын, Н. А. Водоструйные насосы. – М.: Изд. энергетической литературы, 1980. – 176 с.

3 Фридман, В. Э. Гидроэлеваторы. – М.: Машгиз, 1990. – С. 142.