

Опыт эксплуатации и исследований горизонтальных центробежных насосов ирригационных насосных станций на современном этапе

Ш.Х. Рахимов, С. Жураев

В XXI веке в Республике Узбекистан из общей площади 44405 тыс. га орошаемые земли составили 4283, 8 тыс. га или 9,84%. Системы машинного водоподъема Республики Узбекистан (СМВ РУ) составляют более 2,4 млн га. или более 50% орошаемой пашни. Площадь не орошаемых сельхозугодий: неорошаемая пашня, пастбища, сенокосы составляют 23039,7 тыс. га. На этих площадях также широко применяется насосное оборудование.

Большая часть сельхозпроизводства Центрально-азиатского региона базируется на 7,5 млн. га орошаемых земель бассейна Аральского моря - рек Амударьи и Сырдарьи, из которых 4 млн. га приходится на Республику Узбекистан (РУ). Средние ежегодные водные ресурсы региона оцениваются в 126 км³, из которых более 100 км³ расходуется на орошение.

РУ является наиболее насыщенной насосами республикой, здесь сосредоточено более половины насосных мощностей всего региона. Опыт эксплуатации СМВ РУ имеет большое значение для развивающихся стран, где климатические и гидрологические условия близки и развитие СМВ в этих странах, может развиваться аналогично.

На современном этапе в качестве одного из важнейших требований, предъявляемых к многим типам горизонтальных центробежных насосов, стала их малошумность. Поэтому особую актуальность приобрели вопросы уменьшения интенсивности шума и вибрации насосов в источнике их возникновения.

Для разработки эффективных способов уменьшения шума и вибрации стало необходимым изучение влияния на них энергетических параметров, конструктивных и технологических факторов и условий эксплуатации центробежных насосов. Однако многие из этих факторов не поддавались расчету. Зада-

ча осложнялась еще и спецификой измерения виброакустических характеристик, для определения которых необходимо было создать особые условия испытания насосов исключая влияние шумовых и вибрационных помех.

Ограничение шума и вибрации насосов диктуется многими обстоятельствами, в том числе прямыми техническими требованиями условиями эксплуатации санитарно-гигиеническими условиями необходимостью уменьшать вредное воздействие вибрации и шума на организм человека, который находится в сфере их влияний как в производственных условиях, так и в быту. Уровни шума и вибрации являются в то же время обобщенными показателями, характеризующими надежность и качество насосов.

Современные исследования центробежных насосов являются комплексной задачей значительной технической сложности, требующей большого количества экспериментов.

Обзор работ посвященных совершенствованию режимов эксплуатации НС с центробежными насосами показал, что разработанные математические модели описывают отдельные процессы, происходящие в НС и большинство из них не пригодны для разработки наиболее выгодных режимов эксплуатации мелиоративных НС, до конца не решена проблема неустановившегося движения воды в отводах НС.

Отводящее устройство центробежного насоса служит для вывода перекачиваемой воды из ступени насоса для преобразования части кинетической энергии потока, выходящего из колеса, в давление. При этом происходят неизбежные потери энергии, зависящие от формы отводящего устройства; минимум этих потерь обычно определяет положение максимума к. п. д. насоса в целом..

Явления удара и отрыва потока, пульсации давления и скоростей на выходе из колеса и в проточных элементах отвода, навигационные процессы в отводе — основные причины возникновения колебательных процессов в насосе, которые регистрируются в виде вибраций и воздушного шума. Мно-

гочисленные измерения виброакустических характеристик свидетельствуют об определяющей роли отвода в создании шума и вибрации центробежных насосов. Это обстоятельство и вопросы проектирования отводов, обеспечивающих минимальные уровни шума и вибрации, в литературе не освещены. Современные методы расчета отводов преследуют в основном одну цель— получение максимальных энергетических показателей насоса на расчетном режиме работы. Однако такой подход к проектированию отводов не всегда обеспечивает минимальную шумность насоса.

Указанные сведения обосновывают необходимость проведения исследований по совершенствованию режимов эксплуатации мелиоративных НС центробежными агрегатами, обеспечивающих снижение эксплуатационных затрат на водоподъем в СМВ.