

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ НАСОСОВ, МЕТОДОВ ВЫБОРА ИХ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ И СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ

В.Г. НИКОЛАЕВ, д.т.н., профессор

Г.В. НИКОЛАЕВ, специалист

ООО «НПЛ «ЭНЕРГОСИТ», 127644, г. Москва, ул. Клязьминская, 11, корп. 4

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы повышения энергоэффективности насосного оборудования, показана роль действующих стандартов по введению индекса минимальных значений КПД и энергоэффективности насосных систем. Насосы с высоким значением КПД, удовлетворяющие требованиям стандартов и обеспечивающие высокую эффективность их работы в области подач близких к оптимальным, практически, в большинстве случаев работают в широком диапазоне подач. Смещение подач в область недогрузочных режимов приводит к существенному снижению его КПД, что в целом или частично нивелирует его энергоэффективность. При сложившемся традиционном подборе параметров насосов по максимальной (пиковой) нагрузке все текущие режимы работы с подачей ниже оптимальной становятся недогрузочными. В статье предложена принципиально новая методика подбора насосного оборудования по наиболее вероятной нагрузке с учетом ширины диапазона подачи и распределения их вероятности в нем. С целью повышения надежности и достоверности расчетов значений КПД насосов, работающих с регулируемым приводом, предложена методика определения КПД путем использования универсальных характеристик. Разработаны алгоритм и компьютерная программа, позволяющие считывать значения КПД с предварительно оцифрованных универсальных характеристик. Показано, что при отклонении текущей частоты вращения рабочего колеса от номинальной более 10% наблюдается устойчивая тенденция превышения значений КПД, вычисленных по формулам гидродинамического подобия по отношению к значениям, полученным с помощью универсальных характеристик.

Ключевые слова: насосная система, индекс минимально допустимых значений КПД, частотно-регулируемый привод, универсальная (регулируемая) характеристика лопастного нагнетателя.

IMPROVEMENT OF CRITERIA FOR ASSESSING THE ENERGY EFFICIENCY OF PUMP OPERATION, METHODS FOR SELECTING THEIR OPTIMAL PARAMETERS AND CONTROL METHODS

V.G. NIKOLAEV, D.Sc. (tech.)

G.V. NIKOLAEV, specialist

LLC «NPL «ENERGOSIT», bldg. 4, 11, Klyazminskaya str., Moscow, 127644, Russia

Abstract. The article discusses the issues of increasing the energy efficiency of pumping equipment, shows the role of the current standards for the introduction of an index of minimum values of efficiency and energy efficiency of pumping systems. Pumps with a high value of efficiency, meeting the requirements of standards and ensuring high efficiency of their work in the area of flow close to optimal, practically, in most cases, operate in a wide range of flows. The displacement of feeds into the area of underloading conditions leads to a significant decrease in its efficiency, which in whole or in part neutralizes its energy efficiency. With the current traditional selection of pump parameters for the maximum (peak) load, all current operating modes with a flow below optimal become underloading. The article proposes a fundamentally new method for the selection of pumping equipment for the most probable load, taking into account the width of the supply range and the distribution of their probability in it. In order to increase the reliability and reliability of the calculations of the efficiency values of pumps operating with a variable drive, a method is proposed for determining the efficiency by using universal characteristics. An algorithm and a computer program have been developed that make it possible to read efficiency values from pre-digitized universal characteristics. It is shown that when the current impeller speed deviates from the nominal more than 10%, there is a stable tendency to exceedance the efficiency values calculated by the formulas of hydrodynamic similarity with respect to the values obtained using universal characteristics.

Key words: pumping system, index of minimum permissible values of efficiency, variable frequency drive, universal (control) characteristic of a vane supercharger.