

Рисунок 2 – Вакуумная схема модернизированной установки

Предложенная модернизация позволяет значительно снизить затраты на обслуживание установки, что в дальнейшем подтвердится при эксплуатации данной установки.

УДК 621.438.9

Маньковский Д. С.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АППАРАТОВ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ МАСЛА ГПА В ГАЗОТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ

*БНТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Вегера И. И.*

Одним из ключевых моментов, определяющих надежность работы ГПА, является надежность работы системы смазки турбоустановки, основным элементом которой являются маслоохладители. В качестве последних в газотранспортной отрасли активно применяются аппараты воздушного охлаждения масла. Наряду с неоспоримыми достоинствами, данный тип теплообменников имеет существенный недостаток – низкий коэффициент теплоотдачи с воздушной стороны.

Неравномерность подвода воздуха, особенно при повышении его температуры в летний период, может являться причиной недостаточной глубины охлаждения масла. Недостаточная глубина охлаждения масла приводит к уменьшению его вязкости, снижению толщины масляного слоя и, как следствие, к возможности перехода жидкостного трения в подшипниках к полужидкостному, что снижает КПД турбины и приводит к преждевременному износу оборудования.

Объектом исследования в данной работе был аппарат воздушного охлаждения масла, используемый для охлаждения масла системы смазки газоперекачивающих агрегатов в газотранспортных системах. Данный агрегат воздушного охлаждения масла служит для охлаждения масла, которое проходит внутри трубок теплообменника. Теплообменная секция расположена горизонтально. Над трубным пучком установлены горизонтально два осевых вентилятора.

Недостатком данной конструкции является поворот потока воздуха на  $90^\circ$  во входном тракте теплообменника. При этом даже с учетом того, что трубный пучок находится на всасывающей стороне вентилятора и, являясь составляющей частью общего аэродинамического сопротивления, несколько выравнивает поток воздуха на входе, воздух распределяется неравномерно с образованием зон с низкими скоростями потока в начале, конце и середине трубного пучка.

Одним из возможных путей повышения эффективности работы теплообменника является выравнивание поля скоростей охлаждающего воздуха перед входом в трубный пучок (рисунок 1), что создает наиболее благоприятные условия для теплообмена.

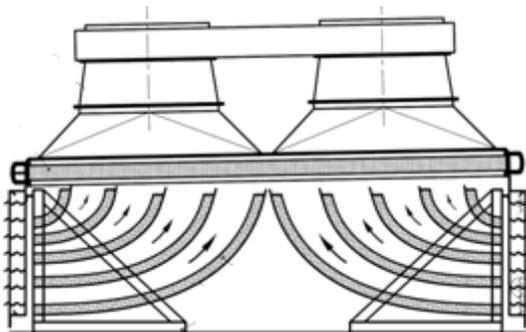


Рисунок 1 – Схема направляющего аппарата

До установки направляющего аппарата поток воздуха совершив поворот на  $90^\circ$ , разделяется на ярко выраженные зоны со скоростями от  $0,5$  м/с до  $2,5$  м/с. По данным исследования, на внутреннем радиусе поворота потока, наблюдается застойная зона со средней скоростью  $0,7$  м/с. В середине потока средняя скорость воздуха составляет  $2,3$  м/с.

После установки направляющего аппарата поток разделяется на 4 составляющие. На внутреннем радиусе, средняя скорость воздуха повысилась до  $1,3$  м/с. Средняя скорость воздуха в середине потока составила  $2,55 - 2,65$  м/с.

УДК 621.65.08

Мацкевич Э. П.

## ИОННО-ГЕТТЕРНЫЕ ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ

*БНТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Ионно-геттерные вакуумные насосы – это безмасляные насосы, которые используются для получения высокого и сверхвысокого вакуума. Для надежной и длительной работы требуют нескольких ступеней предварительной откачки (например, турбомолекулярный и спиральный насосы), рекомендуемое стартовое давление  $1 \times 10^{-3}$  Па. Геттерный насос обычно работает параллельно со вспомогательными средствами откачки, которыми осуществляется откачка инертных газов. Последнее относится ко всем геттерным насосам, поскольку их быстрота действия по инертным газам меньше  $1\%$  быстроты действия по воздуху. Ионно-геттерные насосы редко используются на предприятиях. В основном они работают в экспериментальных лабораториях и в

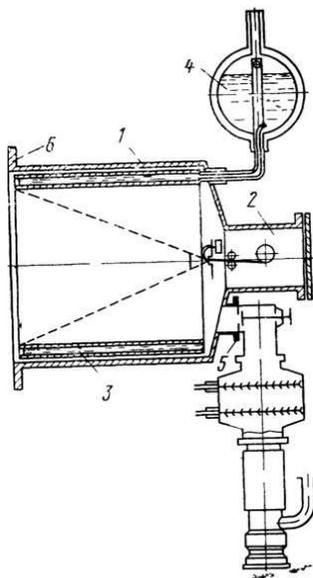


Рисунок 2 – Ионно-геттерный насос модели СТОИ-20М