

Расчет всасывающих трубопроводов насосных станций отжимных и оборотных рассолов калийных производств

Шейко А.М.

Белорусский национальный технический университет

Для обеспечения стабильной работы насосного агрегата необходимо выполнить гидравлический расчет всасывающего трубопровода в случае забора рассола из шламохранилища (рассолосборника) через дамбу (рис.1) или через вакуумный бак (рис. 2).

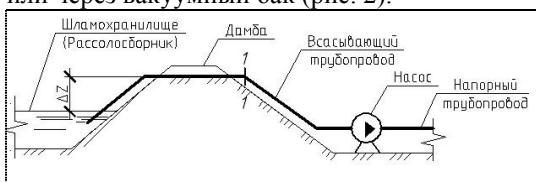


Рис. 1-Всасывающий трубопровод через дамбу

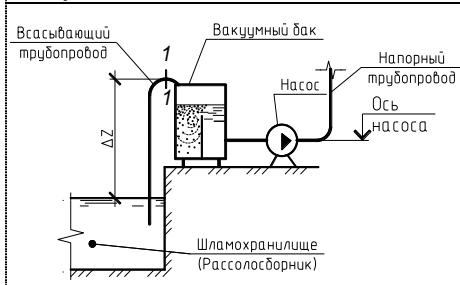


Рис. 2-Всасывающий трубопровод через вакуумный бак

Расчет всасывающей линии сводится к определению максимального вакуумметрического давления (напора) $H_{\text{вак}}$ и сравнению его с допустимым вакуумметрическим давлением (напором) $H_{\text{вак}}^{\text{доп}}$. Для обеспечения стабильной работы всасывающей линии, не допускающей разрыва сплошности рассола, необходимо соблюдение следующего условия:

$$H_{\text{вак}} \leq H_{\text{вак}}^{\text{доп}}$$

Максимальный вакуум $H_{\text{вак}}$ определяется по формуле:

$$H_{\text{вак}} = \Delta Z \cdot \rho_p + h_{\text{пв}1-1} \frac{\rho_p}{\rho_v} + \frac{\alpha V_{1-1}^2}{2g} \cdot \rho_p, \text{ где } \Delta Z - \text{превышение всасывающей}$$

линии насоса в рассматриваемом сечении над минимальным уровнем рассола в шламохранилище (рассолосборнике), где возникает наибольший вакуум; ρ_p - плотность рассола; $h_{\text{пв}1-1}$ - потери напора во всасывающем трубопроводе в сечении 1-1; ρ_v - плотность воды; V_{1-1} - средняя скорость рассола в сечении 1-1. Наибольший вакуум будет образовываться в сечении максимально удаленном по длине и по высоте от входа во всасывающий водовод. Допустимое вакуумметрическое давление (напор) $H_{\text{вак}}^{\text{доп}}$ принимается как для воды и зависит от температуры перекачиваемой

жидкости и отметки местности.

УДК 697.7

Расчет и обоснование выбора солнечного теплового коллектора для горячего водоснабжения индивидуального жилого дома

Величко В.В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время ввиду постоянного роста цен на углеводородные энергоносители, связанного с проблемами глобального изменения климата, а также того факта, что традиционные источники энергии исчерпаемы, актуальным является развитие и широкое использование возобновляемых, экологически чистых источников энергии. Наиболее доступным видом таких источников является энергия солнца.

Потребление топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в Республике Беларусь составляет более 40 млн. т.у.т., или $1,14 \cdot 10^{12}$ МДж. Без ущерба для окружающей среды может быть использовано 1,5% всей падающей на землю солнечной энергии, что для Беларуси составляет $2,6 \cdot 10^{12}$ МДж и в 2,2 раза превышает общее потребление ТЭР в республике.

В настоящей работе объектом исследования является система горячего водоснабжения индивидуального жилого дома, расположенного в Дзержинском районе Минской обл., в котором проживает семья из пяти человек. Планируется, что нагрев воды для системы горячего водоснабжения (ГВС) будет полностью обеспечиваться за счет использования солнечных коллекторов в летний период года и частично в зимний период года.

Ставилась задача выбора наиболее оптимального варианта солнечной водонагревательной установки исходя из критериев стоимости и эффективности ее использования. Установка должна обеспечить нагрев 300 литров холодной воды в день до температуры 55°C .

В процессе решения поставленной задачи выполнены следующие работы: рассчитано требуемое водопотребление дома; обоснованно выбран оптимальный угол наклона плоскости солнечного коллектора и произведен расчет прихода солнечной радиации на эту плоскость; проведен анализ нескольких видов солнечных коллекторов (плоский и на основе вакуумных трубок); проведены расчеты площади коллекторов для полного покрытия нагрузки ГВС в течение года.

Выбрано также необходимое вспомогательное оборудование (гелиобойлер, контроллер и насосная станция) и дублирующий источник горячего водоснабжения (электрический бойлер) для зимнего периода. Проведено технико-экономическое обоснование принятых решений.

Работа выполнена под руководством д.т.н., проф. Кундаса С.П.