качестве низкопотенциального источника тепла морскую воду, и работать на отопление в зимний период, а в летний - на подогрев воды в бассейне. Второй будет использовать предварительно нагретую до 20-25°С воду от гелиоколлекторов с последующим доведением температуры до 50°С и подачи в сеть горячего водоснабжения.

Для снижения тепловых потерь здания проведем теплоизоляцию ограждающих конструкций с применением утеплителя из базальтовых плит толщиной 5 см. Важнейшим техническим требованием, предъявляемым к окнам и балконным дверям, устанавливаемым в наружных стенах зданий, является сопротивление теплопередаче. Сопротивление теплопередаче показывает разницу температур снаружи и внутри дома, при которой через 1 $м^2$ площади окна проходит 1 Вт тепловой мощности. Чем выше этот показатель, тем лучше окно выполняет функцию энергосбережения. В связи с этим планируется замена старых деревянных оконных блоков с одинарным остеклением на двухкамерные стеклопакеты, состоящие из двух листовых энергосберегающих стекол толщиной 4 мм марки М1, с расстоянием между ними 16 мм, межстекольное пространство заполненные аргоном с коэффициентом теплопередачи λ=0,8 $м^2 \cdot °С/Вт$.

Предлагаемая реконструкция инженерных сетей позволит уменьшить выбросы углекислого газа в атмосферу на 32 т в год и экономии электроэнергии до 25 тыс. грн ежегодно.

Замена ламп накаливания на компактные люминесцентные приведет к дополнительной экономии денежных средств уже за первый год в размере 3 тыс. грн.

ВЫВОДЫ

1. Широкое использование солнечной энергии в рекреационной зоне позволило бы сократить количество сжигаемого угля, мазута и природного газа, в результате улучшив экологическую ситуацию в регионе. Являясь потребительским товаром, солнечные системы улучшают условия отдыха и лечения, повышают их комфортность, увеличивают независимость лечебных учреждений от коммунальных служб.

2. Внедрение тепловых насосов в систему энергоснабжения различных объектов позволит сэкономить значительную часть истощаемых энергоносителей и капиталовложений для их оплаты, обеспечить теплом “проблемные” в этом отношении здания. Применение энергосистем с ТН в отдельных зданиях позволит регулировать тепловой режим в помещениях, делая его наиболее комфортным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Муровский С.П. Солнечная энергетика для устойчивого развития Крыма / Н.В. Багров, В.Н. Боков, С.П. Муровский и др.- Симферополь: «Доля».- 2009.- 294 с.

2. Форум электр. информ.- режим доступа: http://www.energy.econews.uz

3. Форум электр. информ.- режим доступа: http://www.energohelp.net

4. Муровский С.П. Расчет комбинированной системы горячего водоснабжения гостиничного комплекса на базе СТВК и ТН с грунтовым теплообменнтком: матеріали IX міжнародної конференції «Відновлювана енергетика XXI століття» (Миколаївка, АР Крим, 15-19 вер. 2008 р.) / С.П. Муровский, А.С. Муровская. НАНУ, КПІ.- Київ, 2008.- С. 77-81.

5. Форум электр. информ.-режим доступа: http://www.altens.com.ua/teplovoy.htm

УДК 628.3

КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ЗАПОЛНЕНИЯ РЕЗЕРВУАРА ПРИ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ)

Нагорный Д.Н., студент гр. НИЭ-501, Сокут Л.Д., к.т.н., доцент.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Приведен краткий обзор датчиков уровня жидких и сыпучих тел, выпускаемых промышленностью Украины, и результаты разработки кондуктометрического датчика

уровня для автономных системах индивидуальных пользователей, а также для учебной лабораторной установки.

ВВЕДЕНИЕ

Во многих технологических процессах требуется измерение уровня жидкости или сыпучих материалов с целью регулирования и контроля. В системах энергоснабжения и водоснабжения широко используются датчики уровня (ДУ) жидкостей и сыпучих тел. Промышленность выпускает ДУ различных типов [1], общим недостатком которых является высокая стоимость (от 200 до 800 евро). Это обстоятельство ограничивает применение ДУ в автономных системах индивидуальных пользователей и в учебных лабораторных установках.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКОВ УРОВНЯ

Для измерения уровня жидких и сыпучих тел применяются различные ДУ. В настоящее время наиболее современными и надежными являются ДУ на основе электромагнитного излучения (фотодатчики) и на основе ультразвуковых колебаний. ДУ этих типов построены одинаково. Они содержат излучатели электромагнитных или ультразвуковых сигналов и высокочувствительные приемники этих сигналов, отраженных от границы сред, т.е. от уровня жидкости или сыпучего материала. Большим достоинством этих ДУ является отсутствие контакта с измеряемым материалом – они помещаются над уровнем материала.

Принцип действия ДУ на основе электромагнитного излучения и на основе ультразвуковых колебаний поясняется на рис.1а,б. В своем составе ДУ содержат два устройства – излучатель исходных импульсов И (рис. 1б) и приемник отраженных импульсов – П. Диаграмма следования импульсов приведена на рис. 1а. Длительность времени Λt на диаграмме зависит от скорости света – с, или от скорости звука – v, и от расстояния L от ДУ до измеряемого уровня: $\Lambda t = \frac{2L}{c}$ -для фотодатчика, $\Lambda t = \frac{2L}{v}$ - для ультразвукового ДУ.

Измерение величины Λt позволяет вычислить расстояние до уровня L.

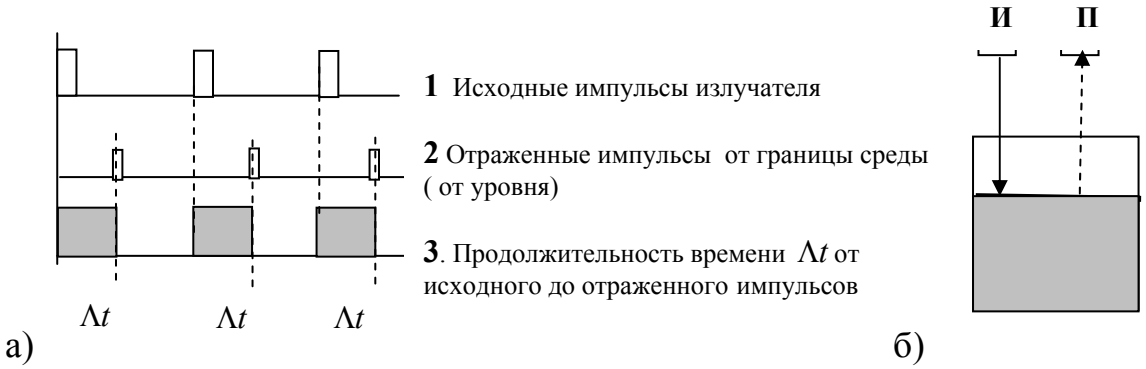


Рис.1 Пояснение принципа действия датчика уровня.

На рис.2 приведены данные фотодатчиков уровня серии PA [1]

Напряжение питания
.40 В постоянного тока,
.265 В переменного тока
тояние до уровня 100…3000 мм.

Рис. 2 Общий вид и технические данные фотодатчиков уровня

На рис.3 приведены данные ультразвуковых датчиков уровня типа ASCON TL-MO [1]

Напряжение питания 12…28 В постоянного тока.
Диапазон измерений до заданного уровня:
- жидкость - 0,25…5,0 м; 0,6…12 м;
- твердые вещества - 0,25…5,0 м; 0,6…12 м.

Рис. 3 Общий вид и технические данные ультразвуковых датчиков уровня

Уровень жидких и сыпучих тел измеряют с помощью емкостных ДУ, в которых первичным преобразователем является изменение емкости сосуда (резервуара, бункера и т.п.) при его заполнении. Общий вид емкостных ДУ [1] приведен на рис.4.

Рис. 4. Общий вид емкостных датчиков уровня.

Технические данные емкостных датчиков уровня [1]: напряжение питания 10…40 В постоянного тока, 20…250 В переменного тока, расстояние срабатывания от 3 мм до 25 мм, диапазон изменения емкости 0…2000 пкФ.

Принцип действия емкостных ДУ основан на измерении емкости между чуствительным элементом ДУ и стенкой резервуара (бака, корпуса, бункера из нержавеющей стали или термопластика). Известно, что емкость электрического конденсатора С зависит от конструктивных размеров конденсатора и формы (длины и ширины слоев и расстояния между слоями) и от величин $\varepsilon_0, \varepsilon$.

$$C = \varepsilon_0 \varepsilon . K, \ \Phi$$

где К – часть формулы расчета емкости С в зависимости от конструкции конденсатора;

$\varepsilon_0 = 8{,}85.10^{-12}$ Ф/м – абсолютная диэлектрическая проницаемость,

постоянная величина;

ε - относительная диэлектрическая проницаемость – переменная величина, зависит от материала между слоями конденсатора и меняется в широких пределах – от единиц до десятков.

Изменение С при заполнении материалом различных объемов резервуара связано с изменением ε, что и позволяет рассчитать уровень жидкости или сыпучего материала при известных размерах резервуара.

Для измерения уровня жидкости находят применение поплавковые и электродные (кондуметрические) ДУ , помещаемые в измеряемую среду.

Кондуктометрические ДУ основаны на измерении силы электрического тока, обусловленного электропроводностью жидкости, между электродом и металлическим корпусом резервуара или между отдельными электродами, опущенными в резервуар на контролируемые уровни. В первом случае ДУ имеет один электрод (рис.5а), во втором ДУ выпусаются с несколькими электродами по числу измеряемых уровней (рис.5б), [1].

а) б)

Рис.5 Общий вид и некоторые технические данные кондуктометрических датчиков уровня [1] - одноэлектродного, рис.5а и трехэлектродного, рис.5б.

Принцип действия кондуктометрического ДУ поясняется на схеме рис.6. Первичным преобразователем в кондуметрическом ДУ служат два электрода (например,1-2, 1-3, из которых электрод 1 общий) – рис.6, к которым подведено напряжение электрической цепи. При достижении уровня, на который опущен вторичный электрод (например, 2 или 3) в цепи «общий электрод 1 – жидкость – вторичный электрод 2» возникает электрический ток, обусловленный электропроводностью жидкости, который далее усиливается усилителем ($У_1$, $У_2$).

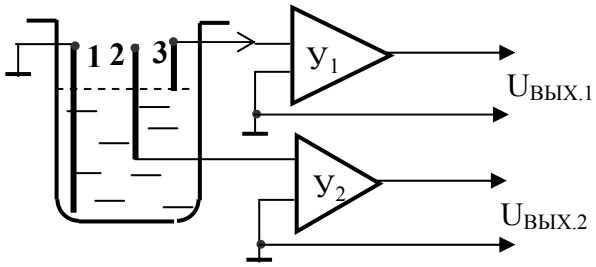
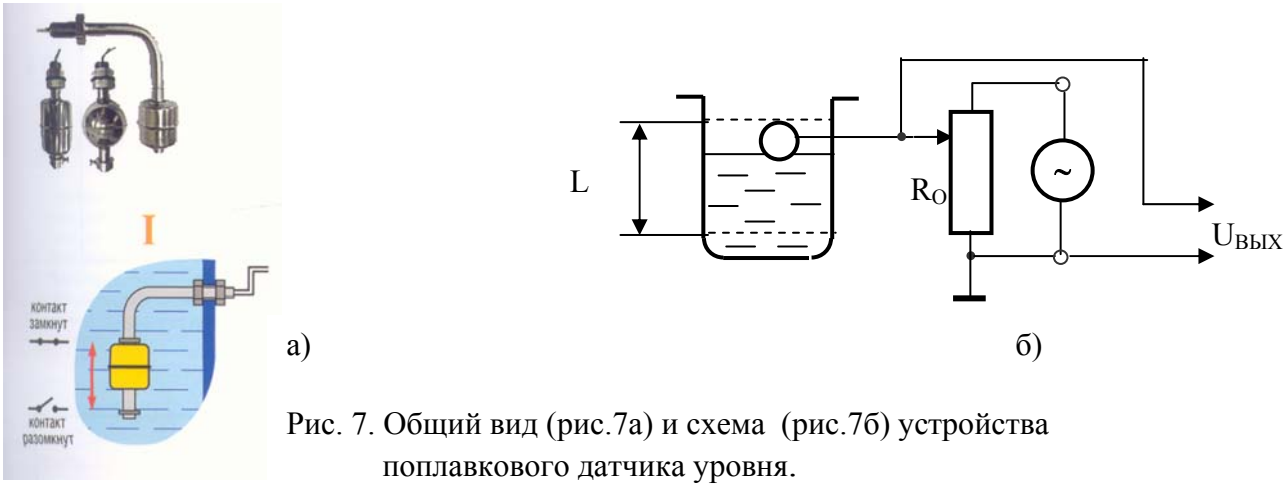


Рис.6. Схема кондуктометрического датчика уровня с тремя электродами.

Выходной сигнал такого ДУ можно выполнить дискретным, в виде переключения электрических контактов на каждом из измеряемых уровней.

Для измерения уровня жидкостей используются поплавковые ДУ (рис. 7а, б). Механическое перемещение первичного преобразователя (поплавка) в пределах высоты резервуара L преобразуется в электрический сигнал с помощью реостатного (рис.7б), индуктивного или емкостного преобразователя. Выходной сигнал такого датчика – непрерывный, аналоговый. На рис.7а приведен общий вид поплавковых ДУ, выпускаемых на Украине [1].



а) б)

Рис. 7. Общий вид (рис.7а) и схема (рис.7б) устройства поплавкового датчика уровня.

Установка с кондуктометрическими датчиками уровня жидкости.

Для контроля уровня заполнения резервуара при автономной системе водоснабжения (например, при подаче воды из скважины) и в автономной системе теплоснабжения с гелиоколлекторами разработана компактная недорогая установка с электродными (кондуктометрическими) ДУ – рис.8.

Установка содержит выносную панель 3 с шестью электродами и электронный блок 4 со световой сигнализацией заполнения резервуара. Электронный блок рассчитан на питание от источника постоянного тока напряжением 12 В. Светодиодная сигнализация на крышке блока предусматривает пять дискретных уровней индикации заполнения резервуара (0, 25, 50, 75 и 100 %) . Длина шести электродов выносной панели определяется размером заполняемого резервуара. Электроды изготовлены из алюминиевого одножильного провода сечением 2,5…4,0 мм^2.

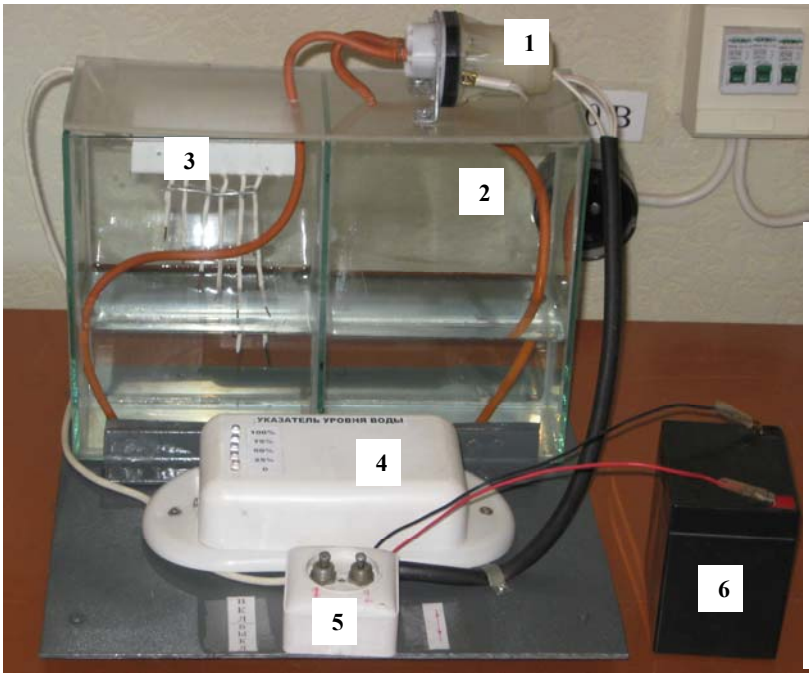


Рис.8.
Общий вид установки при испытании датчика уровня с макетным резервуаром . 1 - насос, 2 - резервуар, 3 - панель с электродами, 4 - электронный блок, 5 - пульт управления, 6 - аккумулятор.

Макетный резервуар 2 выполнен из двух частей. Реверсивный насос 1 позволяет перекачивать воду из одной части резервуара в другую при испытании и наладке установки. Установка с ДУ смонтирована на отдельной плате. Там же установлен пульт управления насосом 5. Все элементы блока питаются от источника постоянного тока напряжением 12 В – аккумулятора 6.

Изготовленный блок с макетом резервуара и установкой с ДУ представляет законченную лабораторную установку для изучения ДУ.

На рис.9 приведена функциональная схема регулирования уровня в макетной установке. Объектом регулирования в установке является часть резервуара 1, в которой расположена панель с электродами. Регулируемый параметр – уровень жидкости в этой части. Датчиком служит электродный ДУ с пятью электродами. На рис.9 показаны три электрода. Индикация заполнения резервуара в процентах зависит от глубины установки электродов и уровня жидкости. Насос 3 с электродвигателем является исполнительным элементом. Переключение режимов работы насоса («заполнение – расход») производится вручную и позволяет наблюдать индикацию уровней при подаче воды и при расходе.

Блок с макетом резервуара и установкой с ДУ выполнен переносным, что дает возможность демонстрировать его с различными целями как выставочное устройство.

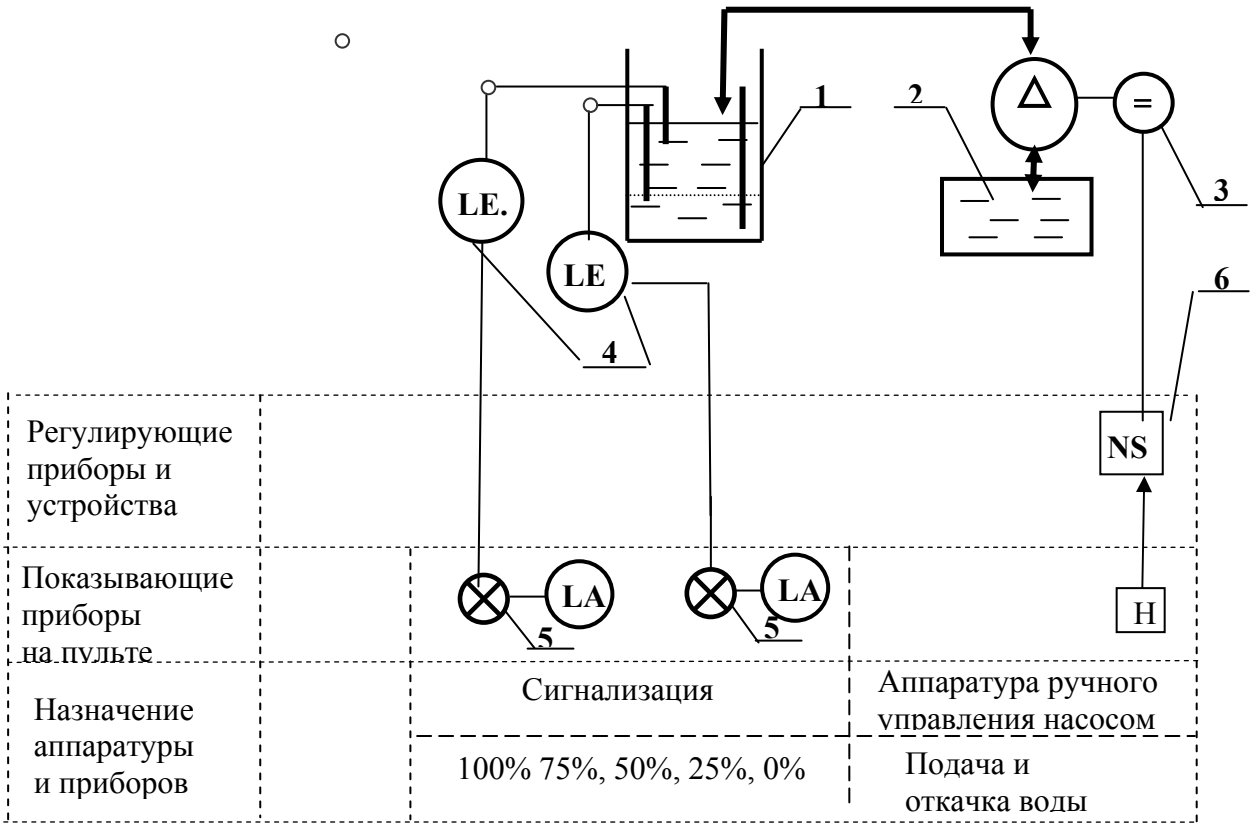


Рис.9. Функциональная схема системы сигнализации уровней в установке: 1, 2 – резервуары с водой, 3 – насос сэлектродвигателем для подачи и откачки воды, 4- датчики уровня, 5- светодиоды сигнализации уровня, 6 – аппаратура ручного управления насосом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Компоненты промышленной автоматики// Каталог промышленной продукции – Симферополь: ДИСА-ЛАЙН.2010 – 160 с.

УДК 658.264: 551.582

ЗАМЕНА ЭНЕРГОРАЗРАБОТОК ПРОШЛОГО НА ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НАСТОЯЩЕГО

Новиков Н.А., студент гр. НИЭ-501, Муровский С.П., к.т.н., доцент

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

В работе показана перспектива замены традиционных морально устаревших топливосжигающих установок прошлого на инновационные технологии настоящего. Рассмотрен принцип действия гелиоустановок. Рассмотрены варианты внедрения солнечных гелиокомплексов в Крыму.

Гелиосистема, плоский коллектор, вакуумный коллектор.

ВВЕДЕНИЕ

Можно ли представить сегодня жизнь на Земле без благ цивилизации? Нет - прогресс для того и существует, чтобы удовлетворять человеческие потребности. В тоже время сможет ли современный человек избалованный цивилизацией прожить хотя бы одну неделю без горячей воды, электроэнергии или средств связи? Большинство ответят - это им не под силу. С развитием технологий растут и потребности в источниках энергии, из-за того стремительно растет и потребность в полезных ископаемых как источнике топлива. В свою очередь сжигание органического топлива ведет к увеличению вредных выбросов в атмосферу, что в итоге приводит к саморазрушению планеты. По прогнозам ученых запасов органического топлива осталось на 50-100 лет. Поэтому возникает необходимость поиска