

## Управление уровнем воды в башне Рожновского

Локализованные процессы, связанные с контролем уровня, наполнением и опорожнением резервуаров имеют широкое распространение в различных отраслях народного хозяйства. Они формируют потребность в малых, недорогих и самодостаточных автоматизированных системах управления.

Одним из таких процессов является наполнение и расходование воды в водонапорной башне.

Наиболее часто можно встретить водонапорные башни системы Рожновского, выполненные по типовому проекту. Башни Рожновского вместимостью 15, 25, 50м<sup>3</sup> обеспечивают водоснабжение небольших поселений, заводов и фабрик, железнодорожных станций, животноводческих и птицеводческих комплексов, МТС и др.



Удачная конструкция Рожновского 30-х годов прошлого столетия, по сей день служащая верой и правдой, включает переливную трубу, как элемент минимальной автоматизации, предотвращающий переполнение башни. При визуальном контроле за переливом все же невозможно избежать потерь артезианской воды и, соответственно, энергии, затраченной на ее подъем.

Современные средства автоматизации позволяют контролировать уровень воды в башне и производить своевременное включение и выключение насосов, обеспечивая их безопасную работу, энергосбережение и т.д. Но, нередко, как бы это парадоксально ни было, пользователь, оборудовавший водонапорную башню современными средствами автоматизации, продолжает уповать на переливную трубу, как окончательное средство от переполнения. Очевидно, проблема заключается в отказе автоматизированных систем, в основном, приборов контроля уровня. Последствие от бездействия системы контроля уровня, включая и саму переливную трубу, иногда можно увидеть зимой в виде огромной наледи, свисающей с водонапорной башни.

Имея достаточно широкое рыночное предложение приборов контроля уровня, встает вопрос о правильном выборе датчика уровня.

Предлагаются:

- Поплавковые датчики (скользящие по штоку, наклонные, всплывающие подвесные);
- Емкостные датчики, врезаемые в стенку резервуара;
- Емкостные датчики, врезаемые в крышку резервуара;
- Бесконтактные ультразвуковые датчики;
- Кондуктивные датчики;
- Гидростатические датчики уровня;
- Гидростатические датчики давления.



Пожалуй, сразу можно отклонить датчики, устанавливаемые путем врезки в стенку резервуара из-за наледи, которая образуется зимой на внутренних стенках опоры и танка, толщина которой может достигать 30см и служить естественным теплоизолятором в необогреваемой башне Рожновского. Это емкостные датчики, вторые по списку.

Следом – пятые по списку кондуктивные датчики. При понижении температуры проводимость воды сильно снижается, а при появлении легкого обледенения на металлическом щупе кондуктивного датчика, его чувствительность сводится к нулю, т.к. лед является диэлектриком.

Особо нужно отнестись к датчикам, которые устанавливаются сверху: на крыше или под крышей башни. Для их установки необходимо провести наверх кабель, приняв меры по исключению обрыва из-за обледенения, порывов ветра, механических и других воздействий. При соблюдении всех условий нормально могут функционировать четвертые по списку бесконтактные **ультразвуковые уровнемеры жидкости**, но только те из них, которые гарантируют стабильность при температурах ниже 0С. Ультразвуковые датчики среди прочих, здесь упомянутых, отличаются высокой стоимостью.

Емкостные датчики, врезаемые в крышу танка. Для контроля верхнего и нижнего уровня потребуется два датчика с соблюдением правил по прокладке кабеля наверх. Датчики имеют длинные зонды; для контроля нижнего уровня потребуется зонд, соответствующий высоте танка. Стоимость данного решения довольно высока, приближается, а то может и превысить стоимость ультразвукового метода.

Из поплавковых датчиков работоспособен всплывающий тип, но обмерзает и он, особенно, датчик верхнего уровня, когда поплавок свободен при пониженной воде.

**Гидростатические уровнемеры** позволяют контролировать уровень в водонапорной башне путем измерения давления водяного столба. **Гидростатические врезные уровнемеры выгодно отличаются от всех**, рассмотренных выше способов тем, что они устанавливаются внизу водонапорной башни или в колодце с водопроводной арматурой, не требуя прокладки сигнального кабеля, как для сигнализаторов, устанавливаемых сверху. Для измерения давления датчик может быть присоединен, например, к спускной трубе. Благодаря простому монтажу, надежности измерений и невысокой стоимости, гидростатические врезные уровнемеры являются лучшим решением для контроля уровня воды в башне Рожновского.

Гидростатический врезной уровнемер вырабатывает электрический сигнал, пропорциональный приложенному давлению. С целью последующего управления необходимо определить два пороговых значения электрического сигнала, соответствующих нижнему и верхнему уровням воды в водонапорной башне. Для этой задачи идеально подходит решение, включающее **гидростатический врезной уровнемер** и реле контроля тока, например **UNICONT РКК-312** или барографы с программируемым релейным выходом **KN1000B**.



## Врезные гидростатические уровнемеры

Уровнемеры такого типа также используются для непрерывного измерения давления среды. Основные же задачи, решаемые при помощи данных уровнемеров: Оценка уровня жидкостей в больших стационарных резервуарах-хранилищах.

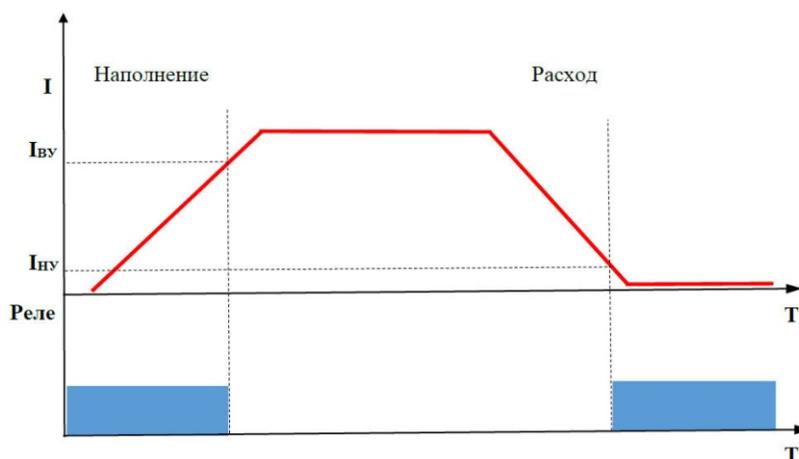


Реле контроля тока **UNICONT PKK-312** предназначено для преобразования входного сигнала 4...20мА в выходной сигнал реле.

Прибор представляет собой интеллектуальное реле для задач контроля уровня и управления насосом. С помощью функции «обучения» (Teach-In) возможно «запомнить» два значения уровня в токовом диапазоне 4...20мА, а также, назначить один из запрограммированных режимов для управления выходным релейным контактом. Для включения и выключения насоса на заполнение по двухуровневой логике предусмотрен режим Switching Difference.



Ниже приведена диаграмма, иллюстрирующая процесс включения и выключения реле по двум пороговым значениям.



$I_{ву}$  – значение тока для верхнего уровня  
 $I_{ну}$  – значение тока для нижнего уровня

Схема подключения врезного гидростатического уровнемера к реле контроля тока **UNICONT PKK-312-1**:

- напряжение питания  $U_{пит} = 230В AC 50/60 Гц$
- выходное напряжение для подключаемых датчиков (клемма 4)  $U_o = 30В DC$ , ток нагрузки макс. 70мА
- выходное реле NO-NC 250В AC 8А, AC1

