

<https://doi.org/10.26160/2474-5901-2023-39-52-56>

АНАЛИЗ И ПОДБОР ДАТЧИКА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Колесниченко К.П., Медведева Л.И.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ, Волжский, Россия

Ключевые слова: датчик температуры, охлаждение воды, технологические процесс, измерение температуры, технические параметры, фирма производителя.

Аннотация. В статье рассмотрен процесс охлаждения захоложенной воды. Проведен анализ датчиков температуры. Чтобы автоматизировать процесс на производстве необходимо подобрать определенные датчики, которые будут лучше всего подходить для данного параметра. В статье будет рассмотрен процесс охлаждения захоложенной воды и подбор датчика для такого параметра как температура воды.

PROCESS TEMPERATURE SENSOR ANALYSIS AND SELECTION

Kolesnichenko K.P., Medvedeva L.I.

Volzhsky Polytechnic Institute (branch) VolgSTU, Volzhsky, Russia

Keywords: temperature sensor, water cooling, technological process, temperature measurement, technical parameters, manufacturer's company.

Abstract. The article considers the cooling process of cooled water. Temperature sensors were analyzed. To automate the process in production, it is necessary to select certain sensors that will be best suited for this parameter. The article will discuss the cooling process of cooled water and the selection of a sensor for a parameter such as water temperature.

Описание технологического процесса охлаждения захоложенной воды (рис. 1).

Пары аммиака из испарителя жидкости 5, образовавшиеся в результате теплообмена жидкого аммиака с хладоносителем, поступают в отделитель жидкости 4, в котором газообразный аммиак освобождается от жидкой фазы и всасывается компрессором 1. Давление паров аммиака на всасе компрессора 1 должно быть не ниже 3,5 Bar и температурой от 2 до 10°C. В компрессоре 1 при вращении геликоидальных роторов ассиметричным профилем происходит сжатие газообразного аммиака. Далее смесь паров аммиака и масла нагнетаются в маслоотделитель 2 с давлением равным не более 15 Bar и температурой не более 90°C. В маслоотделителе 2 происходит двухступенчатый процесс отделения газообразного аммиака от масла.

Система циркуляции масла предназначена для охлаждения винтов компрессора 1, создания масляного затвора между ними и рабочей полостью компрессора, обеспечения гидравлического затвора в торцевом уплотнении вала ведущего винта, а также для смазки подшипников качения компрессора.

Освободившийся от масла газообразный аммиак из маслоотделителя поступает в конденсатор 3, где в процессе теплообмена с оборотной водой

происходит его охлаждение и конденсация, температура конденсации должна быть не более 37.5°C.

Жидкий аммиак из конденсатора 3 дросселируется через электромагнитный клапан в отделитель жидкости 4. В отделителе жидкости 4, в результате понижения давления и температуры, происходит деление паров аммиака на газовую и жидкую фазу. Газообразный аммиак поступает на всас компрессора 1, а жидкий аммиак подается через электромагнитный клапан в испаритель 5, в котором происходит теплопередача между кипящим хладогентом и хладоносителем, возвращаемым от потребителей. Далее, цикл повторяется.

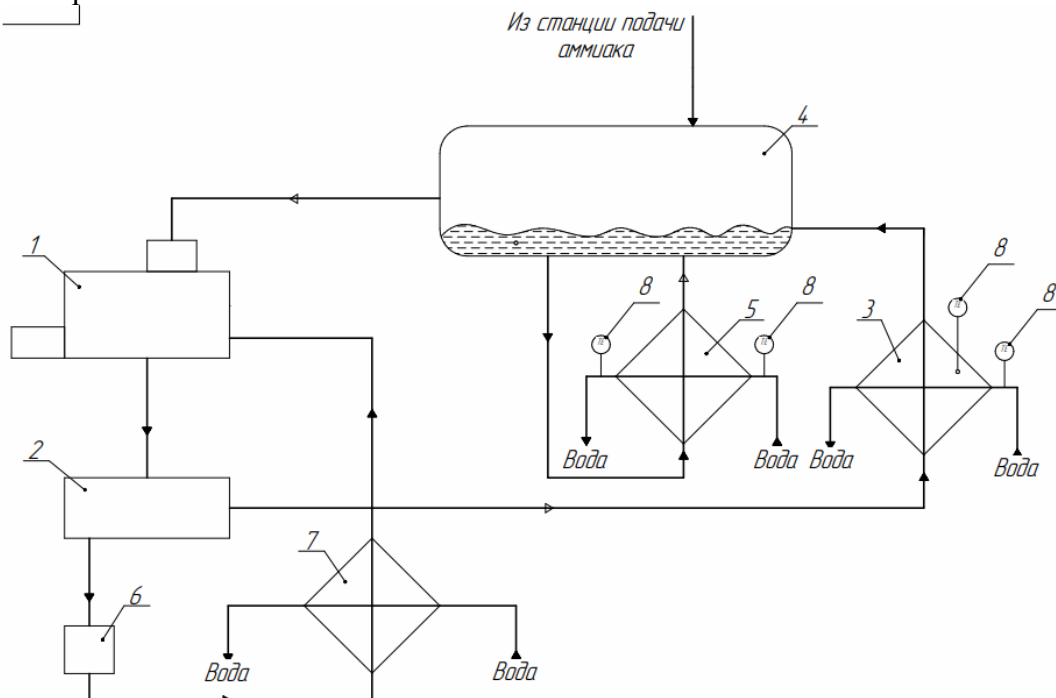


Рис. 1. Схема процесса охлаждения захолаженной воды: 1 – компрессор, 2 – маслоотделитель, 3 – конденсатор, 4 – отделитель жидкости, 5 – испаритель, 6 – маслонасос, 7 – охладитель, 8 – датчик температуры

Для эффективного ведения технологическим процессом необходимо отслеживание изменения температуры в процессе в режиме реального времени. Для решения этой задачи используют датчики температуры (поз. 8 рис. 1).

Рассмотрим датчики для параметра процесса как температура воды, которая должна быть не более 35°C.

Первый датчик, который рассмотрим от фирмы ОВЕН ДТС065М-50М.0,5.100.И [2] термопреобразователь сопротивления [1] (рис. 2).



Рис. 2. Термопреобразователь сопротивления

Среда измерения: твердые, жидкие, газообразные и сыпучие среды.

В состав термопреобразователя входят:

- первичный преобразователь (термозонд) – термопреобразователь сопротивления (ДТС);
- измерительный преобразователь НПТ-3, встроенный в головку датчика.

Краткая техническая характеристика прибора:

- номинальное напряжение питания – 24 В;
- выходной сигнал – 4...20 мА;
- диапазон измеряемой температуры – от 0⁰С до 100⁰С;
- погрешность – 0,5%;
- исполнение – общепромышленное;
- срок службы – 2 года.

Достоинства: датчик имеет унифицированный сигнал и малый диапазон измерения.

Недостатки: малый срок службы.

Второй датчик от фирмы ЭЛЕМЕР ТС-1088/4Ex [2] (рис. 3).



Рис. 3. Термометр сопротивления

Термометры сопротивления предназначены для измерения температуры различных сред во многих отраслях промышленности (теплоэнергетической, химической и металлургической) и в сфере ЖКХ.

Краткая техническая характеристика прибора:

- номинальное сопротивление – 50 Ом;
- номинальный измерительный ток – 0,2 мА;

- диапазон измеряемой температуры – от -50°C до 200°C ;
- время термической реакции – 20 сек;
- исполнение – общепромышленное;
- срок службы – 2 года.

Достоинства: датчик предназначен измерения температуры твердых, жидких и газообразных химически неагрессивных сред, а также агрессивных, не разрушающих материал, из которого изготовлен корпус прибора.

Недостатки: датчик не имеет унифицированный и сигнал малый срок службы и большой диапазон измерения.

Последний датчик, который будет рассмотрен он фирмы Манотомь TM5008-3-25+100C-05-0,5-L100-ЦСМ [3] (рис. 4).



Рис. 4. Датчик температуры

Датчик температуры предназначен для измерения температуры жидкостей и газов путем преобразования в унифицированный токовый выходной сигнал в условиях неагрессивных сред по отношению к стали 12Х18Н10Т.

Краткая техническая характеристика прибора:

- номинальное напряжение питания – 17-42 В;
- выходной сигнал – 0...5 мА;
- диапазон измеряемой температуры – от -25°C до 100°C ;
- погрешность – 0,5%;
- исполнение – общепромышленное;
- срок службы – 3 года.

Достоинства: датчик имеет унифицированный сигнал малого диапазона температур.

Недостатки: унифицированный сигнал такой используется редко, малый срок службы.

Все представленные датчики в данном процессе будут выполнять свою задачу на отлично, но для системы управления больше всего подходит ДТС065М-50М.0,5.100.И. Датчик имеет унифицированный выходной сигнал, и не большой диапазон измеряемой среды, что позволит проводить измерения с минимальной погрешностью.

Список литературы

1. ДТПХxx5М.И термомпары с выходным сигналом 4...20 мА. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://owen.ru/product/termosoprotivleniya_termopari_s_npt_dts_i_dtp_i.
2. Термометры сопротивления ТС. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elemer.ru/catalog/datchiki-temperature/termometry-soprotivleniya/ts/>.

3. Датчик температуры общепромышленного исполнения ТС5008. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.manotom.com/catalog/elektronnye/datchiki-temperature/el/ts5008/#Div>.

References

1. ДТФНх5М.І thermocouples with output signal 4...20 мА. [Electronic resource]. – Access mode: https://owen.ru/product/termsoprotivleniya_termopari_s_npt_dts_i_dtp_i.
2. Resistance thermometers TR. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.elemer.ru/catalog/datchiki-temperature/termometry-soprotivleniya/ts/>.
3. Temperature sensor of general industrial design TR5008. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.manotom.com/catalog/elektronnye/datchiki-temperature/el/ts5008/#Div>.

Колесниченко Ксения Павловна – студент	Kolesnichenko Ksenia Pavlovna –student
Медведева Людмила Ивановна – кандидат технических наук	Medvedeva Lyudmila Ivanovna – candidate of technical sciences
ksyshakolesnichenko@gmail.com	

Received 09.12.2023