

УДК 654.071.3

DOI: 10.35211/1990-5297-2023-8-279-57-60

*Д. В. Козорозов, В. Г. Барабанов*

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНЦИИ  
СБОРА И ВОЗВРАТА КОНДЕНСАТА**

**Волгоградский государственный технический университет**

E-mail: app@vstu.ru

Разработана система управления станции сбора и возврата конденсата. Разработана функциональная схема данного устройства. Дано описание основных элементов системы. Предложено для использования в устройстве оборудование для контроля мутности жидких сред ИКО-17. Представлена программа управления станцией сбора и возврата конденсата.

*Ключевые слова:* сбор и возврата конденсата, автоматизация, конденсат, управление.

---

© Козорозов Д. В., Барабанов В. Г., 2023.

*D. V. Kozorozov, V. G. Barabanov*

## DEVELOPMENT OF CONDENSATE COLLECTION AND RETURN STATION CONTROL SYSTEM

**Volgograd State Technical University**

A control system for the condensate collection and return station has been developed. The functional diagram of this condensate collection and return device has been designed. A description of the main system components has been provided. Equipment for monitoring the turbidity of liquid media, IKO-17, has been introduced and described. A program for controlling the condensate collection and return station has been described.

**Keywords:** condensate collection and return, automation, condensate, control.

Конденсат – ценный теплоноситель, который содержит в себе от 15 до 25 % первоначальной энергии пара, поэтому сбор и возврат конденсата, а также полноценная утилизация его тепла – одно из первоочередных мероприятий для современного промышленного предприятия.

Если сбор и возврат конденсата в системе не осуществляются, потери конденсата можно компенсировать лишь подачей в деаэратор холодной питательной воды. Но это приводит к дополнительным затратам на химическую обработку воды и на топливо, для ее нагрева до температуры приемлемой для подачи в деаэратор.

В тоже время сам конденсат обладает достаточно высоким потенциалом тепловой энергии, т.е. удельной энтальпией [1].

Чем больше конденсата возвращается в котел в качестве питательной воды, тем меньше необходимость в продувке, а значит, ниже тепловые потери.

Станция сбора и возврата конденсата (ССВК) позволит снизить потребление водного ресурса. Водозабор снижается, что прибыльно: водопользование тоже затратно. К тому же, требуется периодическое обновление промывки. Естественная вода в котел не подается – это сокращает срок его службы. Для водоподготовки применяют химические реактивы, которые обходятся недешево. Вовлечение в оборот конденсированной влаги эти траты значительно уменьшает.

С помощью установки сбора и возврата конденсата удастся вернуть 70–90 % водного раствора. Состав осажденной влаги удовлетворяет требованиям к воде для котельных, а возможные механические примеси отсекаются фильтрами.

В устройстве используется мутномер – оптический анализатор мутности жидких сред на потоке ИКО-17, предназначенный для измерения мутности жидких сред в технологических

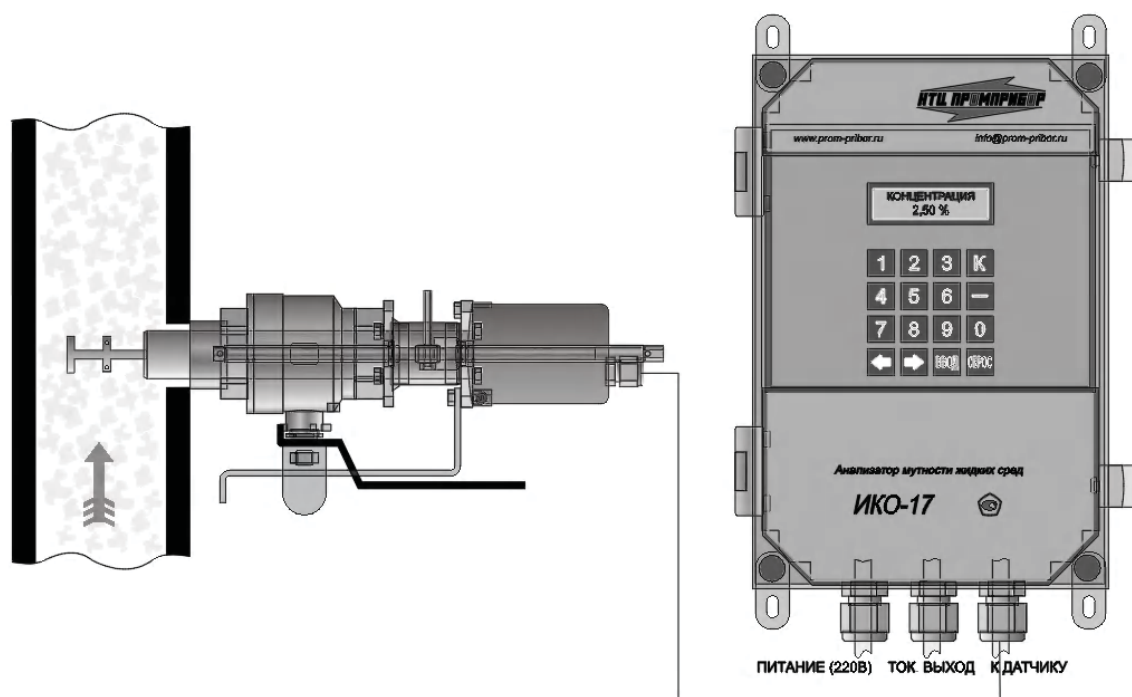


Рис. 1. Анализатор мутности жидких сред ИКО-17

потоках различных производств. Прибор может быть использован для измерения концентрации взвешенных частиц, таких как мел, каолин, ил, целлюлоза и т. д.

В состав ИКО-17 входят (рис. 1):

- а) оптический датчик;
- б) электронно-измерительный блок;
- в) шаровой кран;
- г) съемник;
- д) соединительный кабель.

Принцип работы прибора ИКО-17 основан на измерении величины поглощения оптического излучения ИК диапазона прошедшего через суспензию с взвешенными частицами.

В систему управления входит ПЛК компании ОВЕН ПЛК210-04-CS.

Программа управления ССВК на языке релейных диаграмм приведена на рис. 2 и 3 [2]. В исходном положении все клапаны закрыты, и насосы не работают. При нажатии кнопки

*PowerB* происходит подача питания на устройство. Рассмотрим процессы, происходящие в устройстве, соответствующие строкам программы. Вторая строка – анализ сигнала с мутномера (*mutn*), сравнение его с константой. Если датчик сигнализирует, что верхнее положение уровня (*LevelHigh*) не достигнуто, то открываются клапаны для подачи конденсата в бак (*Valve1* и *Valve2*). Третья строка – при показании мутности больше константы клапаны на подачу конденсата закрываются, и открывается клапан на дренажный слив (*Valve3*). Четвертая строка – пока датчик сигнализирует, что жидкость превышает показатель нижнего уровня (*LevelLow*), клапаны на слив (*Valve3* и *Valve4*) работают. Когда уровень опускается ниже, то происходит закрытие клапанов на слив, выключаются насосы (*Pump1* и *Pump2*), которые откачивают жидкость из бака, и открываются клапаны на подачу в бак конденсата.

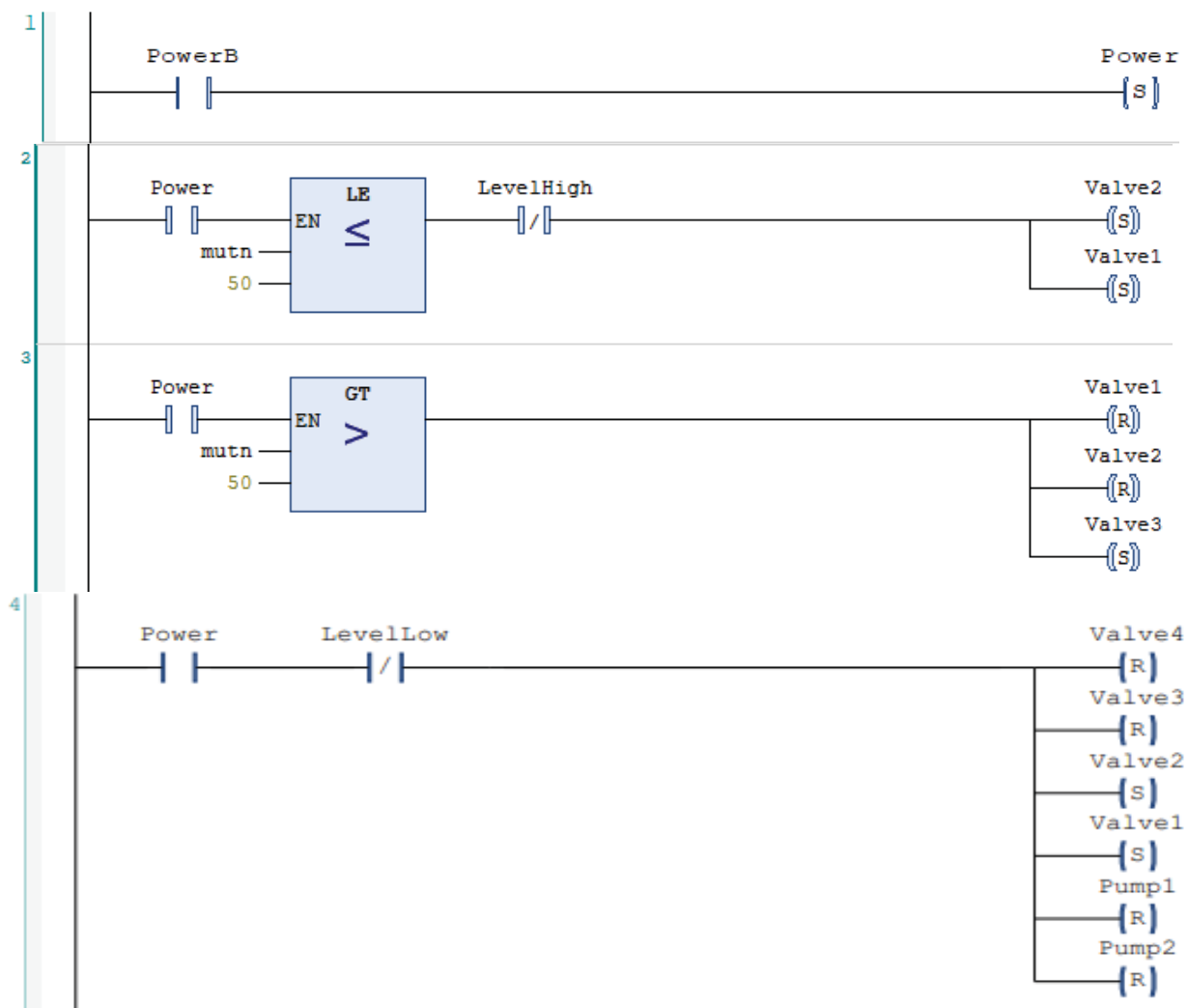


Рис. 2. Первая часть программы управления ССВК

Пятая строка – при достижении среднего уровня конденсата в баке (LevelMedium) включается первый насос (Pump1). Шестая строка – при достижении верхнего уровня включается второй насос (Pump2). Седьмая строка – в слу-

чае достижения верхнего уровня и неработающим вторым насосом в течение 10 секунд перекрывается клапан подачи конденсата и выключается питание всей системы [3].

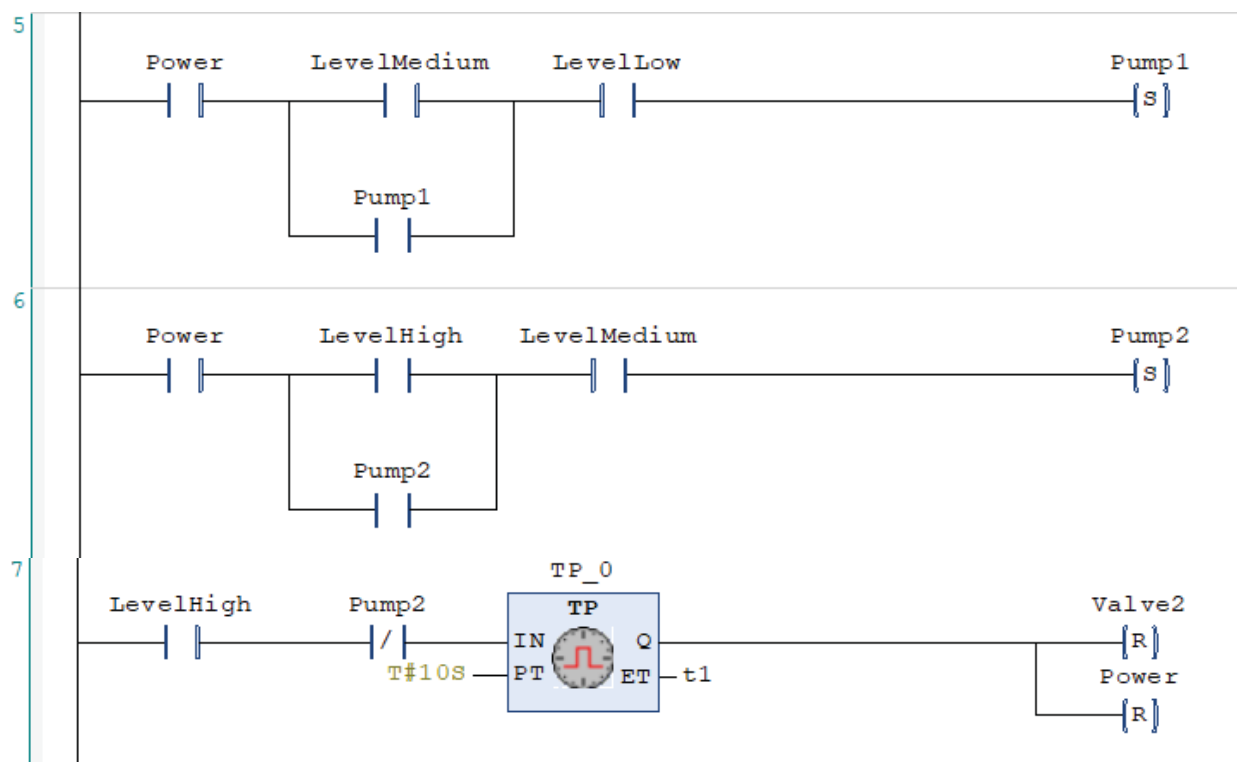


Рис. 3. Вторая часть программы управления ССВК

Данная установка позволит сократить затраты на подачу и водоотведение почти вдвое.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нечитайлов, В. В. Теплоэнергетические системы и энергетические балансы промышленных предприятий Санкт-Петербурга / В. В. Нечитайлов. – Санкт-Петербург : СПбГУПТД, 2021. – 40 с.
2. ГОСТ Р 51841–2001 (МЭК 61131-2–92). Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний // Электронный фонд прав и нормативно-техн. документов: введен впервые; дата введения 01.01.2003. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2002. – 78 с.
3. Илюхин, В. Н. Программирование промышленных логических контроллеров «ОВЕН» в системе «CoDeSys» : учеб. пособие / В. Н. Илюхин. – Самара : Самарский университет, 2011. – 50 с.