

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 658.38

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АВТОМАТИКА КАК СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫМИ РИСКАМИ

© 2021 Е. В. Семенова

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье рассмотрено применение контрольно-измерительных приборов и автоматики как средство управления техногенными рисками. Использование КИПиА на современном производстве способствует одновременно замерять, контролировать и предотвращать отклонения, измеряемой величины от нормируемого значения. Такой подход способствует избежать нежелательных последствий ведения производственного процесса.

Ключевые слова: контрольно-измерительные приборы и автоматика, промышленные процессы и производства, нарушения материального и теплового баланса из-за отклонения параметров ведения процесса техногенный риск

Анализ техногенной опасности большинства промышленных процессов и производств показывает, что опасность каждого конкретного производства заключается в возможности нарушения материального и теплового баланса из-за отклонения параметров ведения процесса, например, повышения или понижения температуры и/или давления внутри установки, отдельной ее части или питающего трубопровода. Результатом такого несоответствия служит разгерметизация системы, образования токсичных и/или пожаро-взрывоопасных смесей внутри или снаружи оборудования, что приводит к предаварийной или аварийной ситуации и повышает техногенные риски.¹

Следовательно, во время ведения любого технологического процесса должен быть обеспечен контроль за всеми технологическими параметрами, обеспечивающие безопасность производственного процесса и снижающие техногенные риски данного предприятия на техносферу.

Измерение любой физической величины технологического процесса проводят с помощью контрольно-измерительных приборов с применением автоматического фиксирования величины. Контрольно-измерительные приборы и автоматика (КИ-

ПиА) выполняют важные функции: позволяют наблюдать за работоспособностью оборудования и выполнять его обслуживание, а в случае необходимости, производить корректировку работы.

В современных технологиях нельзя использовать одну систему от другой по отдельности. Все дело в том, что контрольно-измерительные приборы всего лишь измеряют физические параметры сред (вещества, электричество, скорость потока, температуру, давление и т. д. в) и контролируют заданный предел соответствующего процесса.

Одновременно со считыванием информации обработкой данных занимается автоматика. Именно она решает, что делать, если измеряемый параметр стал выше или ниже нормы. Именно через нее подается сигнал на сервоприводы, выключатели и другие блокирующие устройства. По сути, КИПиА – это система, от которой зависит корректная работа любого оборудования согласно технологическому процессу.

Приборы КИП имеют сложную классификацию и подразделяются в зависимости от:

- *Функциональному назначению и области применения* (см. табл.);
- *Конструктивного исполнения*: на переносные, стационарные, панельные, щитовые;
- *Способа предоставления информации*: на регистрирующие, показывающие;

Семенова Елена Владимировна – Воронежский институт высоких технологий, канд. техн. наук, доцент, semenovaelena1@mail.ru.

- *Методики измерения:* на приборы сравнения, приборы прямого действия;
- *Особенностей шкалы:* на приборы с равномерной шкалой, неравномерной, с безнулевой шкалой, с односторонней шкалой, двухсторонней (симметричной и несимметричной);
- *Точности измерений:* на ненормируемые и нормируемые.

Современные автоматизированные системы состоят в основном из микроконтроллерных схем. Они, в свою очередь, пришли на смену управляющим блокам, в составе которых были схемы с малой интеграцией. Это позволяет сегодня автоматизировать любой процесс, любую установку и даже самый маленький по габаритам прибор. То есть, границы открылись до бесконечности, что позволяет вовремя предотвратить отклонение от заданных параметров ведения любого процесса.

Однако, микроконтроллерные системы будут бессмысленны, если к ним не подключить всевозможные измерительные приборы. Без них они бесполезны. Вот почему в единую систему были объединены и кон-

трольно-измерительные приборы, и системы автоматизации.

Уровень, применяемой автоматизации зависит от уровня техногенной опасности производства. Например, для измерения температуры нейтральных и агрессивных сред, по отношению к которым материал защитной арматуры является коррозионно-стойким целесообразно применять термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом.

Чувствительный элемент первичного преобразователя и встроенный в головку датчика измерительный преобразователь преобразуют измеряемую температуру в унифицированный выходной сигнал постоянного тока, что дает возможность построения АСУТП без применения дополнительных нормирующих преобразователей.

Термопреобразователи подобного типа могут применяться во взрывоопасных зонах, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов, паров, горючих жидкостей с воздухом категорий ПА, ПВ и ПС, групп Т1-Т6.

Таблица

Классификация КИП по функциональному назначению и области применения

Измеряемый параметр	Наименование прибора
Давление	Манометры, вакуумметры, напоромеры и др.
Температура	Термометры: газовые, технические, цифровые, лабораторные, термометры для испытаний нефтепродуктов Термопреобразователи, термодпары, Инкубаторные индикаторы
Электрический (электроизмерительные приборы)	Однофазные, многотарифные, трехфазные счетчики электроэнергии, Амперметры – измеряют силу тока в амперах, Вольтметры – измеряют напряжение Омметры – применяются для измерения активных электрических сопротивлений
Плотность	Ареометры, плотномеры
Уровень наполнения	Сигнализаторы уровня, уровнемеры контактные, радарные, для сыпучих продуктов и жидкостей
Метрологические показатели	Калибраторы давления Контроллеры давления Грузопоршневые манометры, устройства для калибровки и проверки измерительных приборов (газоанализаторов, приборов уровня и расхода)
Время работы оборудования, с момента включения до полного отключения	Счетчики наработки времени (счетчик моточасов). Бывают счетчики цифровые, электромеханические, электронные
Частота процесса	Частотомеры

Безотказная и бесперебойная работа КИПиА возможна в результате реализации

следующих технических мероприятий, проводимых на предприятии: внедрение нового

и замена морально устаревшего оборудования КИПиА, проведение планово-предупредительных и внеплановых работ. В планово-предупредительные работы входит: техническое обслуживание; текущий и капитальный ремонт; поверка и/или калибровка средств измерения. Плановые ремонтные работы планируются заранее и позволяют предупредить возникновение нежелательные последствия выхода оборудования из рабочего состояния.

Внеплановые работы в основном сводятся, к оперативному ремонту, или замене вышедших из строя средств измерения и автоматизации.

Таким образом, использование КИПиА на современном производстве способствует одновременно замерять, контролировать и предотвращать отклонения, измеряемой величины от нормируемого значения. Такой подход способствует избежать нежелательных последствий ведения производственного процесса и снижения уровня техногенных рисков каждого конкретного технологического процесса, соответствующего предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон РФ от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (в ред. от 08.12.2020).
2. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в ред. от 31 июля 2018 г).
3. Родионов А. И. Технологические

процессы экологической безопасности. Гидросфера: учебник для академического бакалавриата / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 283 с. – (Авторский учебник). – ISBN 978-5-534-05700-3.

4. Белов С. В. Техногенные системы и экологический риск: учебник для вузов / С. В. Белов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 434 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8330-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/45114>.

5. Колесников Е. Ю. Системы защиты среды обитания: учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 551 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12614-3. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/447861>.

6. Семенова Е. В. Некоторые рекомендации по снижению техногенных рисков получения органических веществ ректификацией // Вестник Воронежского института высоких технологий. – Воронеж: ООО ИПЦ Научная книга, 2020. – № 3 (34) – С. 3-5.

7. Семенова Е. В., Бойков Е. А. Специфика выбора и применения системы оповещения и управления эвакуацией // Вестник Воронежского института высоких технологий. – Воронеж: ООО ИПЦ Научная книга, 2020. – № 4 (35) – С. 4-6.

CONTROL AND MEASURING DEVICES AND AUTOMATION AS A MEANS OF MANAGING MAN-MADE RISKS

© 2021 E. V. Semenova

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The article considers the use of control and measuring devices and automation as a means of controlling man-made workshops. The use of instrumentation and control equipment in modern production helps to simultaneously measure, control and prevent deviations of the measured value from the normalized value. This approach helps to avoid undesirable consequences of the production process.

Keywords: control and measuring devices and automation, industrial processes and production, violations of the material and thermal balance due to deviations in the process parameters technogenic risk.