

УДК 681.5

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЭТАНОЛАМИНОВ****Сажин С.Г., Пенкин К.В.***Дзержинский политехнический институт, Дзержинск, e-mail: avtomat@sinn.ru*

В работе рассматривается задача инструментального контроля процесса получения этаноламина на стадии синтеза. Выполнен анализ важнейших точек контроля параметров и определен обоснованный выбор современных средств измерения рассматриваемых параметров.

**Ключевые слова:** этаноламины, контроль, автоматизация, система управления**INSTRUMENTAL CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF ETHANOLAMINES PRODUCTION****Sazhin S.G., Penkin K.V.***Dzerzhinsky Polytechnic Institute, Dzerzhinsky, e-mail: avtomat@sinn.ru*

In this paper the problem of instrumental control of the process of obtaining ethanolamine at the stage of synthesis was considered. The analysis of the most important points of the control parameters and defined a well-grounded choice of modern means of measurement of the considered parameters.

**Keywords:** ethanolamines, control, automation, control system

В статье рассматривается система контроля основных технологических параметров процесса производства этаноламинов. Установлено, что на стадии синтеза этаноламина необходимо контролировать до 50 параметров. В работе осуществлен выбор датчиков температуры, давления, расхода и уровня среды и дана оценка эффективности их использования.

При получении этаноламина ( $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ ) используется взаимодействие аммиака и оксида этилена. Этанолламин, как технологическая среда, – это органическое соединение в виде густой маслянистой жидкости, обладающей сильными щелочными свойствами. Моноэтанолламин, как основной продукт производства, применяется в газовой и нефтяной промышленности для поглощения кислых и серосодержащих органических соединений, а также при производстве пластмасс.

Технологический процесс получения этаноламинов состоит из следующих стадий: приём исходных смесей, синтез этаноламинов, отгонка аммиака, отгонка товарного моноэтанолламина, доотгонка диэтанолламина и другие вспомогательные операции.

В настоящей работе рассматривается задача автоматического контроля параметров стадии синтеза этаноламинов.

Технологическая схема стадии синтеза этаноламинов представлена на рис. 1.

В соответствии с требованиями регламента на технологический процесс возникает необходимость контроля температуры окиси этилена (ОЭ), поступающей в процесс, а также температуры после теплообменников 5 и 9, в реакторе смешения 1, в реакторе вытеснения 6 и в других точках.

Выбираем датчики температуры фирмы «Элемер» (г. Зеленоград) в виде медных термометров сопротивления типа ТС1157/1 с диапазоном измерения температуры от  $-50^\circ\text{C}$  до  $+200^\circ\text{C}$  с НСХ53М, класса В. Эти термометры характеризуются достаточно хорошей чувствительностью и надежны в работе.

Для измерения уровня реакционной смеси в реакторах 1 и 6, а также в сепараторе 7 и в ёмкости 10 выбираем волноводные уровнемеры типа RD-400 фирмы Smar (Бразилия). Принцип измерения уровня волноводными уровнемерами состоит в формировании наносекундных радиоимпульсов малой мощности, которые направляются по зонду, погруженному в технологическую среду, уровень которой определяется. Временной интервал между моментом передачи зондирующего импульса и моментом приёма эхо-сигнала пропорционален расстоянию до уровня жидкости.

Важным при использовании волноводных уровнемеров является практическая независимость процесса измерения от изменяющихся технологических условий (вязкости, плотности, паро- и газообразования, вихревого волнения, давления, температуры).

Диапазон измерения уровня волноводными уровнемерами от 0,2 м до 30 м. Погрешность измерения  $\pm 0,1\%$  от диапазона измерения.

Волноводный уровнемер является интеллектуальным средством измерения и может взаимодействовать с различными информационными и управляющими устройствами в соответствии с рис. 2.

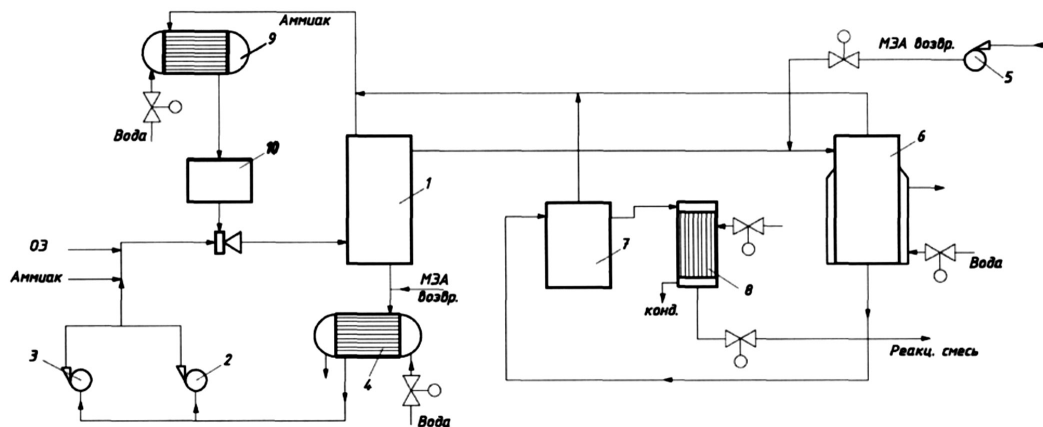


Рис. 1 Принципиальная схема процесса синтеза этаноламинов:  
1 – аппарат смешения; 2,3 – насосы; 4 – теплообменник; 5 – насос; 6 – реактор вытеснения;  
7 – сепаратор; 8 – испаритель; 9 – теплообменник; 10 – емкость



Рис. 2. Принципиальная схема соединения уровнемера RD-400 с измерительными и управляющими устройствами

В процессе реализации системы контроля важным также является расход циркуляционной реакционной смеси перед смешением с окисью этилена, а также аммиака перед эжектором.

При анализе различных промышленных расходомеров остановимся на применении ультразвукового расходомера ALTOSONIC фирмы KROHNE (Германия), имеющий широкий диапазон типоразмеров по диаметру (25–3000 мм) с максимальным расходом более 50 000 м<sup>3</sup>/ч с погрешностью ±0,1% от измеряемой величины. Расходомер характеризуется непрерывным измерением объемного расхода, длительным хранением заводских установок точности, бесконтактностью измерения расхода.

Всего в процессе синтеза этаноламинов используется до 45 датчиков температуры, уровня, расхода, давления. Унифицированные выходные сигналы датчиков поступают на вход микропроцессорного контроллера, который обеспечивает преобразование

аналоговых сигналов датчика в цифровую форму с последующим направлением их на вход станции оператора.

Связь между станцией оператора (ПЭВМ) и контроллером осуществляется посредством сети Industrial Ethernet.

**Вывод.** В работе выполнен анализ основных контролируемых параметров процесса и на примере некоторых из них осуществлен выбор современных инструментальных средств контроля этих параметров. Этим достигается высокий уровень автоматизации и соответствующего качества этаноламинов как товарной продукции.

**Список литературы**

1. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. – СПб.: изд-во «Профессия», 2009. – С. 590.
2. Сажин С.Г. Технологические измерения и приборы. – НГТУ, Н.Новгород, 2001, с. 137.
3. Фрайден Д. Современные датчики: Справочник. – М.: изд-во «Техносфера». – 2006, с. 590.