



СОГЛАСОВАНО
Заведующий руководителем ГЦИ СИ
ВНИИСТ Менделеева"
С. Александров
2008 г.

<p>Система измерительная установки Висбрекинга гудрона ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" ИС Висбрекинг</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38127-08</u></p>
---	---

Изготовлена по технической документации ОАО "ЛУКОЙЛ -
Нижегороднефтеоргсинтез". Заводской номер Висбрекинг-36-2008.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система измерительная установки Висбрекинга гудрона ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" (далее – ИС Висбрекинг) предназначена для измерения и контроля параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, уровня, расхода, расхода с сужающими устройствами, температуры, содержания кислорода в газах, дозврывных концентраций горючих газов, окиси углерода), выработки сигналов управления и регулирования, выполнения функций сигнализации и противоаварийной защиты, а также для накопления, регистрации и хранения информации о состоянии технологических параметров.

ИС Висбрекинг используется в составе автоматизированной системы управления технологическим процессом понижения вязкости гудрона за счет термической конверсии углеводородов в парожидкостной фазе в ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез". ИС Висбрекинг размещена в ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез", г. Кстово Нижегородской области.

ОПИСАНИЕ

Конструктивно ИС Висбрекинг состоит из следующих компонентов:

- 1192 измерительных каналов (ИК), включающих первичные измерительные преобразователи (датчики) для преобразования физических величин в унифицированные электрические сигналы, барьеры искрозащиты и измерительные модули ввода/вывода программируемых контроллеров Simatic S7-300 и устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET200;
- кабельные линии связи;
- измерительно-вычислительный комплекс, который на основе программируемых контроллеров Simatic S7-400, Simatic S7-300, производит обработку информации с целью управления процессом производства и решения конкретных задач;
- программные компоненты STEP7 V.5, WinCC V.5 фирмы SIEMENS, которые используются для управления технологическим процессом и отображения действительных значений технологических параметров в единицах физических величин;
- рабочие станции операторов, укомплектованные IBM- совместимыми промышленными компьютерами.

Измерительная система ИС Висбрекинг осуществляет:

- измерение и отображение значений технологических параметров процесса понижения вязкости гудрона за счет термической конверсии углеводов в парожидкостной фазе;
- автоматическую обработку информации, определение значений параметров по измеренным сигналам;
- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе технологических параметров за установленные границы и при обнаружении неисправностей оборудования;
- выработку сигналов управления технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийную защиту оборудования установки;
- представление технологической и системной информации;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику функционирования;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- вывод данных на печать.

Измерительные каналы (ИК) системы осуществляют измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные измерительные преобразователи (датчики или датчики совместно с промежуточными измерительными преобразователями) преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока (4...20) мА;
- унифицированные сигналы с первичных измерительных преобразователей поступают на входы модулей аналого-цифрового преобразования устройства распределенного ввода-вывода Simatic ET200 через барьеры искрозащиты и на входы модулей аналого-цифрового преобразования контроллера Simatic S7-300;
- цифровые коды, преобразованные посредством программного пакета PCS (STEP7, WIN CC) контроллеров Simatic S7-400 в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов рабочих станций оператора;
- часть полученных цифровых кодов преобразуется модулями цифроаналогового преобразования устройства распределенного ввода-вывода Simatic ET200 в сигналы управления в виде силы постоянного тока стандартных диапазонов, которые через барьеры искрозащиты поступают на устройства управления.

Информация об измеряемых параметрах технологического процесса представляется на мнемосхемах мониторов ИС Висбрекинг (персональных компьютеров рабочих станций оператора) в виде числовых значений, гистограмм, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем.

Подсистема противоаварийной защиты построена на автономно функционирующих дублированных контроллерах Simatic S7-400 и обеспечивает реализацию алгоритмов защитных блокировок технологического процесса.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики системы ИС Висбрекинг приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений			Состав ИК					
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности), барьер искробезопасности	программируемый контроллер, модуль аналогового ввода/вывода, пределы допускаемой погрешности			
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений					основной	в рабочих условиях
ИК давления (давления-разрежения, разрежения, избыточного давления)								
±0,35%	±0,4%	-0,1...0,1 кПа (-10...10 мм вод. ст.) (с поддиапазонами)	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF 4433 (±0,3%) Госреестр № 30883-05	Барьер искрозащиты μZ631 Госреестр №28979-05	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7TF00-0AB0			
±0,21%	±0,28%	-0,1...0 кПа (-10...0 мм вод. ст.)	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF 4433 (±0,16%) Госреестр № 30883-05	-«-				
±0,14%	± 0,24%	-0,4...0 кПа (-40...0 мм вод. ст.)	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF 4433 (±0,075%) Госреестр № 30883-05	-«-				
± 0,14%	±0,24%	0...1 кПа (0...100 мм вод. ст.)	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF 4433 (±0,077%) Госреестр № 30883-05	-«-				
±0,3%	±0,35%	0...10 МПа (0...100 кгс/см ²) (с поддиапазонами)	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF 4033 (±0,25%) Госреестр № 30883-05	-«-				
±0,13 %	±0,23%	0...10 МПа (0...100 кгс/см ²) (с поддиапазонами)	Преобразователь давления измерительный мод. 3051 (± 0,065%), Госреестр №14061-04	-«-				

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений			Состав ИК					
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности), барьер искробезопасности	программируемый контроллер, модуль аналогового ввода/вывода, пределы допускаемой погрешности			
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений					основной	в рабочих условиях
ИК уровня								
±0,35%	±0,40%	0...100 %	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF 4433 (±0,3%) Госреестр № 30883-05	Барьер искрозащиты μ Z631 Госреестр №28979-05	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7TF00-0AB0	± 0,1%	± 0,2%	
±0,60%	±0,60%	0...100 %	Датчик уровня буйковый цифровой ЦДУ-01 (± 0,5%), Госреестр №21285-04	-«-				
±0,60%	±0,60%	0...100 %	Датчик уровня буйковый цифровой ЦДУ-01 (± 0,5%), Госреестр №21285-04	Преобразователь измерительный HiD2030 (±0,1%) Госреестр №18792-04				
± 12,0 мм (±0,67%)	± 12,0 мм (±0,69%)	0...1700 мм (0...100 %) (с поддиапазонами)	Уровнемер байпасный поплавковый BLE (± 10 мм), Госреестр № 28258-04	-«-				
±12,0 мм (±0,70%)	±12,0 мм (±0,70%)	0...1700 мм (0...100 %) (с поддиапазонами)	Уровнемер байпасный поплавковый BLE (± 10 мм), Госреестр № 28258-04	Барьер искрозащиты μ Z631 Госреестр №28979-05				
ИК расхода								
±1,15%	±1,15%	0...15000 кг/ч	Расходомер с первичным преобразователем Itabar мод. IB (±1,0%) Госреестр №16656-03	Барьер искрозащиты μ Z631. Госреестр №28979-05	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7TF00-0AB0	± 0,1%	± 0,2%	
± 1,1%	± 1,15%	0...1250 м ³ /ч 0...40 т/ч (с поддиапазонами)	Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFO DY (± 1,0%), Госреестр №17675-04	Барьер искрозащиты μ Z631 Госреестр №28979-05 Преобразователь измерительный HiD2030 (±0,1%) Госреестр №18792-04				
±1,15%	±1,15%	0...80 м ³ /ч (с поддиапазонами)						
±1,1%	±1,15%	0...630 м ³ /ч (с поддиапазонами)	Расходомер ультразвуковой UFM 500F (± 1,0%), Госреестр №29975-05 Расходомер ультразвуковой UFM 3030K, UFM 3030F (± 0,5%) Госреестр №32562-06	-«-				
± 0,60%	±0,60%							
±1,15%	±1,15%	0...160 м ³ /ч (с поддиапазонами)	Расходомер ультразвуковой UFM 500F (± 1,0%), Госреестр №29975-05	Преобразователь измерительный HiD2030 (±0,1%) Госреестр №18792-04				

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений			Состав ИК			
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности), барьер искробезопасности	программируемый контроллер, модуль аналогового ввода/вывода, пределы допускаемой погрешности	
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений			основной	в рабочих условиях
ИК расхода						
± 0,2%	± 0,3%	0...12,5 т/ч	Счетчик- расходомер массовый Micro Motion (± 0,1%) Госреестр №13425-06	Преобразователь измерительный HiD2030 (±0,1%) Госреестр №18792-04	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7TF00-0AB0	
±0,45%	±0,50%	0...6400 кг/ч 0...6000 кг/ч	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion (± 0,35%) Госреестр №13425-06	Преобразователь измерительный HiD2030 (±0,1%) Госреестр №18792-04		
±1,8%	±1,8%	0...6 м ³ /ч (с поддиапазонами)	Ротаметр Н 250 (±1,6%) Госреестр №19712-02	Барьер искрозащиты μZ631 Госреестр №28979-05 Преобразователь измерительный HiD2030 (±0,1%) Госреестр №18792-04	± 0,1%	± 0,2%
±1,15%	±1,15%	0...63 м ³ /ч	Расходомер ультразвуковой UFM 500 F (±1,0%) Госреестр №29975-05	Барьер искрозащиты μZ631 Госреестр № 28979-05	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7350-2AN00-0AE0	
					± 3 имп. (± 0,3%)	± 3 имп. (± 0,3%).
ИК расхода с сужающими устройствами						
±4 %...5% измеряемой величины	±4 %...5% измеряемой величины	0...40 т/ч (с поддиапазонами) 0... 6300 м ³ /ч (с поддиапазонами)	Сужающее устройство - диафрагма с угловым отбором давления по ГОСТ 8.586.2-2005;	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF 4433 (±0,075%; ±0,15%) Госреестр № 30883-05 Барьер искрозащиты μZ631 Госреестр №28979-05 Преобразователь измерительный HiD2030 (±0,1%) Госреестр №18792-04	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7TF00-0AB0	
					± 0,1%	± 0,2%

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений			Состав ИК					
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности), барьер искробезопасности	программируемый контроллер, модуль аналогового ввода/вывода, пределы допускаемой погрешности			
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений					основной	в рабочих условиях
ИК температуры								
±2,9 °C	± 3,9 °C	-40...60 °C -40...100 °C 0...100 °C 0...120 °C 0...150 °C 0...160 °C 0...200 °C 0...240 °C 0...250 °C 0...300 °C	Преобразователь термоэлектрический КТХА типа К, кл.2 Госреестр № 13757-04 с внешней компенсацией в диапазоне (0...50) °C с термопреобразователем сопротивления платиновым ТСРТ 301 кл.В (± 0,55 °C) Госреестр №16795-03 (погрешность компенсации ±0,7°C /±1,3°C в норм/раб усл)	-		Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7SF00-0AB0		
±3,4 °C	±4,3 °C	0...400 °C	±3,0 °C					
±3,8°C	±4,6 °C	0...450 °C	±3,375 °C					
±4,2°C	±5,0°C	0...500 °C	±3,75 °C					
±5,0°C	±5,7 °C	0...600 °C	±4,5 °C			± 0,018%	±0,0 9%	
± 5,9°C	±6,4°C	0...700 °C	±5,25 °C					

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений			Состав ИК					
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности), барьер искробезопасности	программируемый контроллер, модуль аналогового ввода/вывода, пределы допускаемой погрешности			
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений					основной	в рабочих условиях
ИК температуры			Преобразователь термоэлектрический КТХА типа К, кл.2 Госреестр № 13757-04	-	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7SF00-0AB0,	± 0,018%	±0,0 9%	
±6,7 °C	± 7,2°C	0...800 °C						±6,0 °C
±8,3°C	±8,7°C	0...1000 °C						±7,5 °C
±9,1°C	±9,5°C	0...1100 °C						±8,25 °C
±0,65°C	±1,05°C	0...50°C	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ 301 (± 0,55 °C) Госреестр №16795-03	-	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7SF00-0AB0	± 0,018%	±0,0 9%	
±7,5°C	±7,8°C	0...700 °C	Преобразователь термоэлектрический КТХА типа К, кл.2 Госреестр № 13757-04 ±5,25 °C	Преобразователь измерительный УТА310 (±0,25%) Госреестр №25470-03 Преобразователь измерительный NiD2030 (±0,1%) Госреестр №18792-04	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7TF00-0AB0	± 0,1%	± 0,2%	
ИК дозрывных концентраций горючих газов			Датчик оптический Polytron 2IR (±8% НКПР), Госреестр №22783-02	-	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7TF00-0AB0	± 0,1%	± 0,2%	
±8,8% НКПР	±8,8% НКПР	0...50 % НКПР						
ИК содержания кислорода в газе			Газоанализатор THERMOX WDG-IV(±1% в диапазоне 0...5%; ±0,75% в диапазоне 5...10%) Госреестр №24180-02	Барьер искрозащиты μZ631 Госреестр №28979-05	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7TF00-0AB0	± 0,1%	± 0,2%	
±1,1% в диапазоне 0...5%; ±0,85% в диапазоне 5...10%;	±1,15% в диапазоне 0...5%; ±0,85% в диапазоне 5...10%;	0...10 % объемной доли O ₂						

Наименование ИК, пределы допускаемой погрешности, диапазоны измерений			Состав ИК					
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности), барьер искробезопасности	программируемый контроллер, модуль аналогового ввода/вывода, пределы допускаемой погрешности			
основной	в рабочих условиях	диапазоны измерений					основной	в рабочих условиях
ИК содержания окиси углерода								
±5,5%	±5,5%	0...2000 ppm	Газоанализатор THERMOX WDG-IV(±5%) Госреестр №24180-02	Барьер искрозащиты μZ631 Госреестр №28979-05	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль ввода 6ES7331-7TF00-0AB0	± 0,1%	± 0,2%	
ИК вывода аналоговых сигналов управления								
± 0,20 %	± 0,25%	4...20 мА (0 ...100 % открытия (закрытия) клапанов)	-	Преобразователь измери – тельный HiD2038 (±0,1%) Госреестр №18792-04	Контроллер программируемый Simatic S7-400 Измерительный модуль вывода 6ES7332-8TF00-0AB0			
± 0,1 %	± 0,2%	0...20 мА (0...100 % частоты вращения двигателя)	-	-		± 0,1%	± 0,2%	

Примечание. 1. В таблице указаны значения пределов допускаемой приведенной, относительной или абсолютной погрешности в зависимости от типа измерительного компонента системы (при отсутствии пояснений к значению погрешности в % имеется в виду приведенная погрешность).

2. Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытания для целей утверждения типа с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.

3. Погрешность преобразования сигнала термопары нормируется с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

для преобразователей, устанавливаемых в помещениях,	0...50
для остальных преобразователей	минус 45...60
- относительная влажность окружающего воздуха при 30 °С и ниже без конденсации влаги, %, не более.....	95
- диапазон атмосферного давления, кПа.....	84...106,7
- напряженность магнитного поля, А/м, не более.....	400
- низкочастотные вибрации от работающих механизмов, не более... 500 Гц; 4,9 м/с ²	
Для модулей аналогового ввода/вывода промышленных контроллеров и компьютеров	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С.....	5...40
- относительная влажность окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, %, не более.....	30...80
- диапазон атмосферного давления, кПа.....	84...106,7
- напряженность магнитного поля, А/м, не более.....	400
- вибрации на частотах 5...25 Гц амплитудой, мм, не более	0,1
Срок службы, лет, не менее.....	10
Напряжение электропитания 230 В ±10 % переменного тока частотой (50±1) Гц	
Потребляемая мощность, кВА, не более	32
Габаритные размеры отдельных блоков, мм, не более.....	2000×1000×500
Масса отдельных блоков системы, кг, не более	100

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы измерительной ИС Висбрекинг и типы отдельных ее компонентов определяются формуляром 5011-9336-ФО

В комплект поставки входят:

- первичные измерительные преобразователи (датчики) для преобразования физических величин в унифицированные электрические сигналы;
- промежуточные измерительные преобразователи;
- барьеры искрозащиты;
- кабельные линии связи;
- измерительно-вычислительный комплекс на основе программируемых контроллеров Simatic S7-300, Simatic S7-400, устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET200;
- программные компоненты STEP7 V.5, WinCC V.5 фирмы SIEMENS;
- IBM- совместимые промышленные компьютеры;
- Руководство по эксплуатации;
- Методика поверки.

ПОВЕРКА

Поверка системы измерительной ИС Висбрекинг осуществляется в соответствии с документом "Система измерительная установки Висбрекинга гудрона ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" ИС Висбрекинг. Методика поверки" МП 2211-0019.-2008, разработанным и утвержденным ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в мае 2008 г. и входящим в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных и промежуточных измерительных преобразователей;
- калибратор процессов многофункциональный FLUKE 726, фирма «Fluke Corporation», США;
- калибратор многофункциональный MC5-R;
- генератор импульсов точной амплитуды Г5-75;
- частотомер ЧЗ-77.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
2. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \dots 30$ А.
3. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
4. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
5. МИ 2439-97 ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.
6. Техническая документация ОАО "ЛУКОЙЛ – Нижегороднефтеоргсинтез".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип "Системы измерительной установки Висбрекинга ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез" ИС Висбрекинг зав. № Висбрекинг-36-2008 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в процессе эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Все первичные измерительные преобразователи, используемые во взрывоопасной среде, имеют необходимые разрешения на применение.

Изготовитель – ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез"
607650 г. Кстово Нижегородской обл.
тел. (8312) 36-38-36, факс (8312) 36-98-70

Главный метролог
ОАО "ЛУКОЙЛ - Нижегороднефтеоргсинтез"

Руководитель лаборатории ГЦИ СИ
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



В.В.Терентьев

В.П. Пиастро