МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «РОССИЙСКИЙ

ХИМИКО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**»**

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

Методические указания к выполнению курсовой работы

по дисциплине "Технические измерения и приборы "

Новомосковск

2014

УДК 66.012.001.57

ББК 32.965В6

Л 771

Рецензент:

кандидат технических наук, доцент Сидельников С.И.

(НИ РХТУ им. Д. И. Менделеева)

Азима Ю.И.

Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Технические измерения и приборы "/ РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2014.–15 с.

Сборник методических указаний предназначен для студентов по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Сборник является руководством для выполнения курсовой работы, направленной на изучение средств измерения параметров технологических процессов в химической промышленности, закрепления материала, излагаемого в лекционном курсе "Технические измерения и приборы ". Таблиц – 1, приложений – 5, рисунков – 1

|  |  |
| --- | --- |
|  | © Новомосковский институт Российского химико–технологического университета им. Д. И. Менделеева, 2014 |

**Оглавление**

Задание на курсовую работу 4

Методические указания к выполнению работы 4

Содержание курсовой работы 5

Приложение 1. Титульный лист задания на курсовую работу 6

Приложение 2. Описание точек контроля. 7

Приложение 3. Опросные листы на измерение параметров технологического процесса. 8

Приложение 4. Структурная схема измерительного канала 14

Приложение 5. Титульный лист пояснительной записки 15

**Задание на курсовую работу**

Курсовая работа включает в себя разработку измерительной системы, состоящей из измерительных каналов наиболее распространенных параметров технологических процессов в химической промышленности: температуры, расхода, давления и уровня. В качестве исходной информации используются точки контроля параметров реальных технологических процессов с указанием диапазонов их изменения и требуемой точности их измерения. По данной информации студен должен выбрать определенное в задании количество измерительных каналов, составить опросные листы для выбора средств измерения, составить структурную схему измерительной системы, включающую измерительные каналы выбранных параметров, выбрать средства измерения по информации, представленной в опросных листах, описать принцип измерения, конструкцию и характеристики выбранных средств измерения, на структурной схеме указать значения входных и выходных сигналов средств измерений, составляющих измерительные каналы

**Методические указания к выполнению работы**

При выполнении курсовой работы необходимо использовать следующую последовательность действий.

1. Из таблицы с описанием точек контроля параметров технологического процесса необходимо выбрать, в соответствии с заданием, те параметры, с указанием диапазона изменения, которые должны быть измерены разработанной измерительной системой. В случае нескольких измерительных каналов для одного и того же параметра, например температуры, необходимо выбрать точки контроля с существенно различными диапазонами изменения, что позволит выбирать различные средства измерения, например термоэлектрический преобразователь и термопреобразователь сопротивления;

2. Составить по заданной форме опросные листы на выбранные параметры технологического процесса;

3. Выбрать средства измерения, входящие в измерительный канал, исходя из диапазонов изменения измеряемых параметров и условий измерения;

4. По номинальной статической характеристике (НСХ) вычислить значения выходной величины средств измерения, составляющих измерительный канал (ИК), по диапазону изменения входной величины;

5. По заданному числу измерительных каналов выбрать измерительный прибор, обеспечивающий измерения выбранных параметров технологического процесса;

6. Привести описание принципа измерения, конструкции, измерительной схемы, технических и метрологических характеристик выбранных средств измерения

**Содержание курсовой работы**

1. Введение

2. Таблица с точками контроля параметров технологического процесса

3. Опросные листы на измерение параметров технологического процесса

4. Структурная схема измерительной системы с указанием диапазонов измерения входных и выходных величин всех средств измерений

5. Описание всех средств измерения измерительной системы: принцип измерения, измерительная схема, конструкция, технические и метрологические характеристики

5**.** Заключение

6. Используемая литература

Курсовая работа выполняется в печатном виде, согласно стандарту предприятия.

Защита курсовой работы проводится на неделе предшествующей зачетной.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Новомосковский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования

«Российский химико-технологический университет

имени Д.И. Менделеева»

Кафедра Автоматизация производственных процессов

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Лопатин А.Г.

2021 г.

ЗАДАНИЕ

К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Студенту Группы

1. Тема работы и исходные данные: «Разработка измерительной системы

параметров технологического процесса»

утверждена приказом от 2021 г.

2. Задание на специальную разработку: Разработать многоканальную измерительную систему, включающую: 2 измерительных канала температуры, 2 измерительных канала расхода, один канал измерения давления и 1 канал измерения уровня

3. Исходные данные к работе: описание точек контроля параметров технологического процесса

4. Срок сдачи законченного проекта «22» декабря 2021г.

Руководитель Азима Ю.И

Задание принял к исполнению (дата) « » сентября 2021 г.  
Студент

**Приложение 2**

ОПИСАНИЕ ТОЧЕК КОНТРОЛЯ НА СТАДИИ ДИСТИЛЛЯЦИИ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование ста­дии процесса, мес­та измерения па­раметров или от­бора проб** | **Контролируе­мый параметр** | **Частота и способ контроля** | **Норма и техни­ческий показа­тель** | **Метод испытания и средство контроля** | **Требуемая точность из­мерения па­раметров** | **Кто**  **контролирует** |

В курсовой работе требуется заполнить таблицу технологического регламента, выбрав описание точек контроля параметров технологического процесса для своего варианта по приложению 3.

**Приложение 3**

1. Природный газ на входе подогревателя Температура 20-30°С, ∆нп= ± 1,7 °С

Природный газ после подогрева Температура 500-700 °С ∆ик = ± 23,5 °С

Природный газ на входе в цех Избыточное давление 0,28 – 0,43 МПа

(2,8 – 4,3 кгс/см2) ∆нп= ± 0,0085 МПа

Расход объемный 3500-32000 м3/ч ∆нп= ± 680 м3/ч

Природный газ на входе в реактор Расход объемный 3000-4500 м3/ч ∆нп= ± 68 м3/ч

Природный газ на дежурные горелки подогревателя Избыточное давление 0,2 МПа

(2 кгс/см2) ∆нп= ± 0,004 МПа

Уровень жидкости 0-2000 мм ∆нп=10мм

2. Дымовые газы перед конвективной частью подогревателя Температура Не более

800 0С ∆нп= ± 27 °С

Кислород после подогрева Температура 500-700 0С ∆нп= ± 23,5 0С

Основной кислород на реактор Расход объемный 1700-2500 м3/ч ∆нп= ± 42 м3/ч

Избыточное давление (0,09-0,11) МПа ∆нп= ± 0,0025 МПа

Стабилизирующий кислород на реактор Расход объемный 20-25 м3/ч, ∆нп= ± 0,42 м3/ч

Промыватель Уровень 0,5-2,5 м ∆нп = ± 20 мм

3. Смесь метана и кислорода в месте смешения Температура Не более 50 0С ∆нп= ± 2,50С

Реактор. Температура решетки 600-650 0С ∆нп = ± 23,5 0С

Природный газ перед врезкой линии дозирования Расход объемный Не менее

5000 м3/ч ∆нп= ± 540 м3/ч

Циркуляционный газ на выходе из отдувочной части колонны Расход объемный Не более 350 м3/ч ∆нп= ± 6,8 м3/ч

Азот высокого давления Избыточное давление 1,6 – 3,8 МПа, ∆нп = ± 0,07МПа

Уровень жидкости 0-3000 мм ∆нп = ± 30 мм

4. Конденсат на выходе из горелочного блока Температура Не более 90 0С ∆нп = ±

3,5 0С

Газ пиролиза на выходе из блока Температура 85-100 0С ∆нп = ± 4,4 0С

Вода на закалку (на форсунки) Расход объемный Не менее 10 м3/ч ∆нп= ± 0,34 м3/ч

Вода в нижнюю часть скруббера Объемный расход 90-150 м3/ч ∆нп = ± 3,2 м3/ч

Избыточное давление (0,25-0,3) МПа ∆нп = ± 0,015 МПа

Уровень жидкости 0-3000 мм ∆нп = ± 30 мм

5. Скруббер.Газ пиролиза на выходе Температура 80 °С ∆нп = ± 4,0 0С

Электрофильтр Д16. Изоляторы Температура Не более 90 0С ∆нп = ± 4 0С

Азот в изоляторные коробки Объемный расход (20-30) м3/ч ∆нп = ± 0,32 м3/ч

Вода в среднюю часть скруббера Объемный расход (65-95)м3/ч ∆нп = ± 1,0 м3/ч

Пар на входе в подогреватель Избыточное давление (0,4- 0,5) МПа ∆нп = ± 0,015МПа

Уровень жидкости 0-5 м ∆нп = ± 25 мм

6. Вода после скруббера 107 Температура Не более 80 0С ∆нп = ± 4 0С

Газы пиролиза после скруббера 107 Температура Не более 35 0С ∆нп =±1,7 0С

Растворитель, Объемный расход (1,5-2,5) м3/ч ∆нп =± 0,18 м3/ч

Газы пиролиза Объемный расход 25000-40000 м3/ч ∆нп =± 630 м3/ч

Парогазовая смесь после сепаратора Вакуум (2,61-3,94) кПа ∆нп = ±0,0017МПа

Уровень жидкости 0-4000 мм ∆нп = ± 20 мм

7. Изоляторные коробоки электрофильтра Температура 80-95 0С ∆нп =±1,7 0С

Газы пиролиза после скруббера Температура (17-35) 0С ∆нп =±1,7 0С

Газы пиролиза после промывателя Объемный расход 25000-40000 м3/ч ∆нп =

± 630 м3/ч

Азот в барометрические стаканы Объемный расход (5-6) м3/ч ∆нп = ± 0,0945 м3/ч

Парогазовая смесь перед конденсатором Вакуум Не менее 0,096 МПа ∆нп = ±0,0017МПа

Уровень жидкости 0-6 м ∆нп=30 мм

8. Растворитель на выходе из подогревателя Температура (97-102) 0С ∆нп = ± 2,5 0С

Растворитель. подаваемый в колонну Температура (95-105) 0С ∆нп = ± 2,5 0С

Растворитель Объемный расход (1,5-2,5) м3/ч ∆нп =± 0,18 м3/ч

Азот в барометрический стакан Объемный расход (5-6) м3/ч ∆нп =± 0,0945 м3/ч

Куб колонны Вакуум ( 0,072-0,077)МПа ∆нп = ±0,0017МПа

Уровень жидкости 0-5000 мм ∆нп=25 мм

9. Куб колонны Температура (116-122) 0С ∆нп = ± 2,5 0С

Парогазовая смесь на выходе из колонны Температура Не более 57 0С ∆нп = ± 2,5 0С

Циркуляционный газ на выходе из отдувочной части колонны Расход объемный Не более 350 м3/ч ∆нп= ± 6,8 м3/ч

Природный газ на отдувку ацетилена из колонны Расход объемный (100-200) м3/ч

∆нп= ± 6,8 м3/ч

Растворитель на выходе из фильтра Избыточное давление Не более 0,3 МПа ∆нп = ±

0,015 МПа

Уровень жидкости 0- 1000мм ∆нп=10мм

10. Пар избыточного давления 1,6 МПа (16 кгс/см2) в коллекторе Температура (190-220) 0С ∆нп = ± 5 0С

Пар после РОУ Температура (155-160) 0С ∆нп = ± 3,4 0С

Конденсат на орошение колонны Расход объемный Не более 1,5 м3/ч ∆нп= ±

5,4 м3/ч

Синтез-газ Расход объемный (200-350) м3/ч ∆нп= ± 6,8 м3/ч

Смесь высших гомологов ацетилена на выходе из сепаратора Избыточное давление

(0,02-0,025)МПа ∆нп = ± 0,0017 МПа

Уровень жидкости 0-2000 мм ∆нп=10 мм

11. Конденсат в пароувлажнитель 360 Температура ( 190-210) 0С ∆нп = ± 4,0 0С

Пар избыточного давления 1,6 МПа (16 кгс/см2) на выходе в отделение Температура (190-220) 0С ∆нп = ± 4 0С

Вода на закалку (на форсунки) Расход объемный Не менее 10 м3/ч ∆нп= ± 0,34 м3/ч

Вода в нижнюю часть скруббера Объемный расход 90-150 м3/ч ∆нп = ± 3,2 м3/ч

Избыточное давление (0,25-0,3) МПа ∆нп = ± 0,015 МПа

Уровень жидкости 0-6 м ∆нп=30 мм

12. Пар 0,75 МПа после дросселирования Температура ( 155-160) 0С ∆нп = ± 3,4 0С

Газы пиролиза после скруббера Температура (17-35) 0С ∆нп =± 1,7 0С

Растворитель на подпитку цикла Объемный расход (10-36) м3/ч ∆нп =± 2,12 м3/ч

Растворитель, направляемый в колонну Расход объемный (12-26) м3/ч ∆нп= ± 0,67 м3/ч

Растворитель на входе в испаритель Избыточное давление (20-30 кПа 5 ∆нп = ± 2,5 кПа

Уровень жидкости 0-5000 мм ∆нп=25 мм

13. Охлажденная вода в общем коллекторе Температура ( 28-33) 0С ∆нп = ± 1,7 0С

Дымовые газы на выходе из II камеры Температура Не более 1000 0С ∆нп =± 18,7 0С

Вода в верхнюю часть скруббера Объемный расход 60-110 м3/ч ∆нп = ± 1,25 м3/ч

Регенерированный растворитель в промыватель Объемный расход (10-15) м3/ч ∆нп =

± 0,32 м3/ч

Пар Избыточное давление (1,2-1,6) МПа ∆нп = ± 0,027 МПа

Уровень жидкости 0-2500 мм ∆нп=25 мм

14. Дымовые газы после камеры охлаждения Температура (300- 350) 0С ∆нп =±

10,2 0С

Дымовые газы перед камерой охлаждения Температура (900- 1000) 0С ∆нп =±

18,7 0С

Колонна 705. Синтез-газ на отдувку ацетилена Расход объемный (100-200) м3/ч ∆нп= ±

5,4 м3/ч

Циркуляционный газ на выходе из отдувочной части колонны 705 Расход объемный Не более 350 м3/ч ∆нп= ± 6,8 м3/ч

Избыточное давление (0,34-0,5) МПа ∆нп= ± 0,017 МПа

Уровень жидкости 0-3000 мм ∆нп=10 мм

15. Газ пиролиза на входе в газоохладитель Температура Не более 120 0С ∆нп = ± 2,5 0С

Аммиачно-карбонатный раствор на входе. Температура Не более 45 0С ∆нп = ± 5 0С

Конденсат на орошение колонны Расход объемный Не более 1,5 м3/ч ∆нп= ± 5,4 м3/ч

Синтез-газ на разбавление высших гомологов ацетилена Расход объемный (200-350) м3/ч ∆нп= ± 6,8 м3/ч

Насос Избыточное давление (0,5- 0,6) МПа ∆нп = ± 0,025 МПа

Уровень жидкости 0-3000 мм ∆нп=15 мм

16. Регенерация аммиачно-карбонатного раствора Температура

- верха колонны Не более 55 0С , - середины 80-90 0С, - куба 100-115 0С

∆нп = ± 3,2 0С

Аммиачно-карбонатный раствор на выходе Температура 80-90 0С ∆нп = ± 3,2 0С

Азот 0,8 МПа (природный газ ) в куб колонны Объемный расход 150-200) м3/ч ∆нп=± 8,5 м3/ч

Азот 20 кПа Объемный расход (5-6) м3/ч ∆нп=± 0,0945 м3/ч

Азот низкого давления Избыточное давление 0,06 – 0,08 МПа ∆нп = ± 0,07МПа

Уровень жидкости 0-3000 мм ∆нп=15 мм

17. Очистка от диацетилена Температура куба Не более 15 0С

- середины 35-40 0С

- верха Не менее 40 0С

∆нп = ± 1,47 0С ∆нп = ± 3,75 0С ∆нп = ± 3,75 0С

Газ на выходе из колонны Температура 90-110 0С ∆нп = ± 5 0С

Природный газ Объемный расход 15000-30000 м3/ч ∆нп=± 500 м3/ч

Избыточное давление (0,88- 1,0) МПа ∆нп = ± 0,025 МПа

Конденсат на орощение абсорбера Объемный расход 1,5-2,5 м3/ч ∆нп=0,06м3/ч

Уровень жидкости 0-2000 мм ∆нп=10 мм

18. Концентрирование ацетилена Куб колонны Температура Не менее 35 0С ∆нп = ±

2,7 0С

Аммиак на орошение Температура Не менее –30 0С ∆нп = ± 1,7 0С

Аммиачно-карбонатный раствор на входе. Объемный расход 40-55 м3/ч

∆нп = ± 1 м3/ч

Жидкий аммиак на орошение Расход объемный Не менее 600 кг/ч

∆нп = ± 29 кг/ч

Очистка от диацетилена Колонна С106/2 Уровень 0-1000 мм. ∆нп = ± 10 мм

Перепад давления Не более 0,02 МПа ∆нп = ± 0,0004 МПа

19. Газ на выходе Температура Не более –20 0С ∆нп = ± 1,7 0С

Верх колонны Температура 0÷ –4 0С ∆нп = ± 0,8 0С

Пар Массовый расход 2,0-6,0 т/ч ∆нп = 0,12 т/ч

Раствор неэлектропроводный Объемный расход 2-10,5 м3/ч ∆нп=0,06 м3 /ч

Давление газа 0,25-0,45МПа ∆нп=0,004МПа

Уровень жидкости 0-4000 мм ∆нп=20 мм

20. Куб колонны Температура 45 ÷ 50 0С ∆нп = ± 1,7 0С

½ высоты колонны Температура Не более 35-45 0С. ∆нп = ± 5 0С

2/3 высоты колонны Температура Не более 30-40 0С ∆нп = ± 5 0С

Танко-продувочный газ (синтез-газ) на сжигание в камеру I Избыточное давление Не менее 0,035МПа ( 0,35 кгс/см2) ∆нп = ± 0,00068 МПа

Танко-продувочный газ (синтез-газ) на форсунки Объемный расход

Не более 4000 м3 /ч ∆нп = ± 67,9 м3/ч

Воздух в первую камеру сжигания Объемный расход Не более 20000 м3/ч

∆нп = ± 339 м3/ч

Колонна С101 Уровень 0-1000 мм. 25-75% ∆нп = ± 1,7 %

21. Ацетилен на выходе Температура Не более 30 0С ∆нп = ± 1,5 0С

Аммиачный теплообменник Температура (+4 ÷ -4 0С) ∆нп = ± 1,7 0С

Растворитель на выходе из теплообменника Избыточное давление Не более

0,05 МПа ∆нп = ± 0,0025 МПа

Расход аммиака 2300-7500м3/ч Δип=500м3/ч

Расход воздуха в смеситель 26500-64000м3/ч Δип=4000м3/ч

Уровень жидкости 0-2000 мм ∆нп=20 мм

22. Куб колонны С113 Температура Не более 60 0С ∆нп = ±2,7 0С

Синтез –газ на выходе Температура Не более 45 0С ∆нп = ± 2,7 0С

Фильтр. Растворитель на входе Избыточное давление (0,35- 0,45) МПа ∆нп = ±

0,025 МПа

Расход метанола 31-85 м3/ч ∆нп=2 м3/ч

Жидкие углеводороды Объемный расход 0,5-1 м3/ч ∆нп=0,03 м3/ч

Уровень жидкости 0-3000 мм ∆нп=20 мм

23. Дистилляция аммиачной воды Куб колонны Температура 190-215 0С ∆нп = ± 4 0С

Середина колонны Температура Не более 160 0С ∆нп = ± 3,4 0С

Верх колонны Температура Не более 55 0С ∆нп = ± 2,0 0С

Азот в изоляторные коробки Избыточное давление (40-60) кПа ∆нп = ± 0,025 кПа

Перегретый пар массовый расход 1400-20000 кг/ч ∆нп=400 кг/ч

Природный газ Объемный расход 4500-9000 м3/ч ∆нп=300 м3/ч

Уровень жидкости 0-4000 мм Δип=20 мм

24. Флегма Температура Не более 50 0С ∆нп = ± 4 0С

Факельная установка Температура Не более 1000 0С ∆нп = ± 29 0С

Аммиачная вода на четвертую тарелку Расход объемный 400-600 дм3 /ч

∆нп = ± 29 дм3 /ч

Аммиачная вода из В108 Объемный расход Не более 4,5 м3/ч ∆нп = ±

0,1 м3/ч

Избыточное давление 0,3- 0,4 МПа (3-4 кгс/см2) ∆нп = ± 0,017 МПа

Емкость жидкого аммиака В111 Уровень 0-1000 мм. ∆нп = ± 10 мм

**Приложение 4**

**ПРИМЕРЫ ОПРОСНЫХ ЛИСТОВ**

**30622-141б-АТХ.ОЛ1**

**Опросный лист №1**

**На манометр**

*Характеристика датчика:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Место установки (предприятие, цех,  отделение)…………………………………………........ | **Технические линии сушки апатитового и апатит-штаффелитового концентратов. Реконструкция ОАО "Ковдорский ГОК " г.Ковдор .**  **Корпус сушки АБОФ. Отделение фильтрации.** | |
|  | Технологическая позиция............................. | **PI-201, PI-202** | |
|  | Измеряемая среда........................................ | **30622-141б-АТХ.С**  **Вакуум в вакуумных коллекторах к ресиверам-ловушкам поз.Х11,Х12** | |
|  | Диапазон измерения давления, разрежения (вакуума) кгс/см2........ | Мин. -1,0 | Макс. 1,5 |
|  | Диаметр корпуса........................................ | 160 | |
|  | Температура окружающей среды,С°............ | Мин. +5 | Макс. +30 |
|  | Электроконтакты......................................... | - |  |
|  | Присоединительная резьба.......................... | М20х1,5 |  |
|  | Расположение штуцера................................ | радиальное |  |
|  | Материал корпуса........................................ | Нержавеющая сталь |  |
|  | Класс точности............................................ | 1 |  |
|  | Количество приборов.................................. | 2 |  |
|  | Степень защиты.......................................... | IP65 |  |

*Характеристика измеряемой среды:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Температура измеряемой среды, С°.... | Мин +5 | Ном +20 | Макс +30 |
|  | Давление, разрежение (вакуум) измеряемой среды, кгс/см2 | Мин 0,3 | Ном 0,5 | Макс 0,85 |

**Примечание: Разрешение на применение РТН РФ, реестр СИ (сертификат), первичная поверка, методика поверки на русском языке, документация на русском языке, паспорт, бирка с обозначением позиции прибора**

**Составил: отдел АСУТП**

**30622-141б-АТХ.ОЛ2**

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ N2**

**на преобразователи давления**

1. Информация о заказчике

Предприятие\_**ОАО «Ковдорский ГОК» г.Ковдор**

Установка **Технологические линии сушки апатитового и апатито-штаффелитового концентратов.**

**Реконструкция ОАО "Ковдорский ГОК". г. Ковдор.**

**Корпус сушки АБОФ. Отделение фильтрации.**

Позиция **PIА-203а, PIА-204а** Кол-во \_**2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | | **30622-141б-АТХ.С**  Информация о процессе  1. Наименование (особенности) рабочей среды **вакуум в вакуумных коллекторах к ресиверам-**  **ловушкам поз.Х11,Х12** | | | | |
|

2. Температура измеряемой среды  **+20 °С**

3. Максимальное рабочее (статическое) давление **0,085 МПа**

4. Измеряемое давление

🗹 **Избыточное** Абсолютное Перепад давления

Рабочая шкала  **-0, 1… 0,15 МПа** Допустимая погрешность измерения **0,5%**

5. Общие вопросы для всех моделей

Встроенный LCD индикатор Требуется 🗹 **Не требуется**

Исполнение: 🗹 **Обычное, IP65** Взрывонепроницаемое, Exd Искробезопасное, Exi

Монтажный кронштейн 🗹 **Требуется** Не требуется

6. Для датчиков с импульсным подводом

Подвод импульсных трубок 🗹 Сверху Снизу Горизонтальный

Сторона высокого давления Справа Слева

3-х (2-х) вентильный блок: 🗹 Требуется Не требуется

Материал 3-х ( 2-х) вентильного. блока : Угл. ст 🗹Нерж. ст

7. Для датчиков перепада давления, монтируемых на фланце

Фланец: Номинал DN / PN  **\_\_\_\_/\_\_\_\_** Материал Угл. ст Нерж. ст

Тип мембраны Плоская Выступающая

Длина выступающей части  50 мм 100 мм 150 мм

8. Для датчиков с вынесенными разделительными мембранами

Фланец: Материал Угл. ст Нерж. ст.

Фланец: Номинал DN / PN  **\_\_\_\_**

Тип мембраны Плоская Выступающая

Длина выступающей части  50 мм 100 мм 150 мм

Длина капиллярных трубок \_\_\_\_\_\_\_\_

9. Другие требования (если имеются)

**Выходной сигнал - 4-20 mA+HART-протокол / 24 В постоянного тока - Пассивный**

**Диапазон окружающих температур: +5…+30С**

**Трубопровод Ду350, углеродистая сталь**

**Кабельный ввод:сальник М20**

**Примечание: Разрешение на применение РТН РФ, реестр СИ (сертификат), первичная поверка, методика поверки на русском языке, документация на русском языке, паспорт, бирка с обозначением позиции прибора**

**Составил: отдел АСУТП**

**30622-141б-АТХ.ОЛ3**

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ N3**

**на преобразователи давления**

1. Информация о заказчике

Предприятие\_**ОАО «Ковдорский ГОК» г.Ковдор**

Установка **Технологические линии сушки апатитового и апатито-штаффелитового концентратов.**

**Реконструкция ОАО "Ковдорский ГОК". г. Ковдор.**

**Корпус сушки АБОФ. Отделение фильтрации.**

Позиция **PIRА-207а, PIRА-208а** Кол-во \_**2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | | **30622-141б-АТХ.С**  Информация о процессе  1. Наименование (особенности) рабочей среды **вода оборотная, подаваемая на уплотнение приводов**  **мешалок фильтров поз.9,10** | | | | |
|

2. Температура измеряемой среды  **+10 °С**

3. Максимальное рабочее (статическое) давление **0,2 МПа**

4. Измеряемое давление

🗹 **Избыточное** Абсолютное Перепад давления

Рабочая шкала  **0…0,25 МПа** Допустимая погрешность измерения **0,5%**

5. Общие вопросы для всех моделей

Встроенный LCD индикатор Требуется 🗹 **Не требуется**

Исполнение: 🗹 **Обычное, IP65** Взрывонепроницаемое, Exd Искробезопасное, Exi

Монтажный кронштейн 🗹 **Требуется** Не требуется

6. Для датчиков с импульсным подводом

Подвод импульсных трубок 🗹 Сверху Снизу Горизонтальный

Сторона высокого давления Справа Слева

3-х (2-х) вентильный блок: 🗹 Требуется Не требуется

Материал 3-х ( 2-х) вентильного. блока : Угл. ст 🗹 Нерж. ст

7. Для датчиков перепада давления, монтируемых на фланце

Фланец: Номинал DN / PN  **\_\_\_\_/\_\_\_\_** Материал Угл. ст Нерж. ст

Тип мембраны Плоская Выступающая

Длина выступающей части  50 мм 100 мм 150 мм

8. Для датчиков с вынесенными разделительными мембранами

Фланец: Материал Угл. ст Нерж. ст.

Фланец: Номинал DN / PN  **\_\_\_\_**

Тип мембраны Плоская Выступающая

Длина выступающей части  50 мм 100 мм 150 мм

Длина капиллярных трубок \_\_\_\_\_\_\_\_

9. Другие требования (если имеются)

**Выходной сигнал - 4-20 mA+HART-протокол / 24 В постоянного тока - Пассивный**

**Диапазон окружающих температур: +5…+30С**

**Трубопровод Ду32, углеродистая сталь**

**Кабельный ввод:сальник М20**

**Примечание: Разрешение на применение РТН РФ, реестр СИ (сертификат), первичная поверка, методика поверки на русском языке, документация на русском языке, паспорт, бирка с обозначением позиции прибора**

**Составил: отдел АСУТП**

**30622-141б-АТХ.ОЛ8**

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ №8**

**на вихревой расходомер**

**1. Информация о заказчике**

Фамилия/ Должность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_тел.:\_\_\_\_\_\_\_\_\_ факс \_\_\_\_\_\_\_\_

Предприятие **ОАО”Ковдорский ГОК” г.Ковдор.**

**Технологические линии сушки апатит-штаффелитового коцентратов.**

**Реконструкция ОАО”Ковдорский ГОК” г.Ковдор.**

**Корпус сушки АБОФ. Отделение фильтрации.**

Наименование позиции **FIA -301а, FIA -302а** Кол-во **2**

**30622-141б-АТХ.С**

**2. Условия процесса**

Рабочая cреда 🗹 Газ Жидкость Пар ( Насыщенный Перегретый )

Дополнительная информация о среде (состав, особенности): **воздух технологический**

Измеряемый расход Мин **634**  Норм.  **800** Макс. **1000**  (нм3/ч)

Температура измеряемой среды Мин **+5** Норм**.+20**  Макс. **+35** (°С)

Давление измеряемой среды Мин **0,003** Норм. **0,05** Макс.**0,07** (МПа)

Плотность среды при рабочих условиях **--** кг/м3

Для газа (если расход задан в приведенных единицах) указать плотность при нормальных условиях 0° С, 1 атм кг/ нм3

Вязкость рабочей среды сПз сСт \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Давление насыщенного пара при рабочей температуре (только для жидкости) \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ду трубопровода **200** **мм, углеродистая сталь**

**3. Соединение с процессом**  🗹 Фланцевое «Вафельное»

Стандарт ANSI 🗹 DIN

**4. Конструкция расходомера**

Интегральная 🗹 Раздельная

При раздельной конструкции расходомера указать расстояние между преобразователем и

детектором (макс 30 м ) **10 м**

Встроенный LCD индикатор/сумматор Требуется 🗹 Не требуется

Исполнение 🗹 Обычное, IP65 Взрывонепроницаемое Искробезопасное

**5. Дополнительные требования (если имеются)**

1. Выходной сигнал 4,,,20 мA / 24 В постоянного тока

2. С ответными фланцами

3. Класс точности – 0.1%

4. Пределы измерений 0...1250 нм3/ч

5. Диапазон окружающих температур:+5…+30 С

6. Кабельный ввод:сальник М20

**Примечание: Разрешение на применение РТН РФ, реестр СИ (сертификат), первичная поверка, методика поверки на русском языке, документация на русском языке, паспорт, бирка с обозначением позиции прибора**

**Составил: отдел АСУТП**

**30622-141б-АТХ.ОЛ9**

Опросный лист на непрерывное измерение уровня. №9

Заполните все поля, отмеченные \*:

Предприятие\*:ОАО «Ковдорский ГОК»

Город\*: **г.Ковдор**

Предприятие **ОАО”Ковдорский ГОК” г.Ковдор.**

**Технологические линии сушки апатит-штаффелитового коцентратов.**

**Реконструкция ОАО”Ковдорский ГОК” г.Ковдор.**

**Корпус сушки АБОФ. Отделение фильтрации.**

**поз. LIСA- 401а Кол-во 1 шт.**

**30622-141б-АТХ.С**

**1. Измеряемый продукт: 🗹** Жидкий Сыпучий Наименование **пульпа смеси апатитового и апатит-**

**штаффелитового концентратов**

**в пульподелителе поз.Х1**

Температура продукта (min…max),ºC:\_**+5…+45**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ давление, бар\_\_\_ **атм.** \_\_\_\_

Особые условия**:** 🞏волнение поверхности 🞏 пенообразование (высота пены, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

🞏 клейкость вязкость парение 🞏 парообразование 🞏конденсат 🞏 запыленность

**2. Диапазон измерения: от \_0\_мм до 2166 мм**

**3. Окружающая среда:** 🞏 Открытый воздух, температура(min…max),ºC:\_\_\_ **🗹** Помещение(отапливаемое)

**4. Характеристики ёмкости:**

4.1 Тип емкости:🞏РВС **🗹**Вертик. цилиндр Горизонтал. цилиндр 🞏Шар 🞏Другой

открытый

4.2 Материал:

**🗹** металл, футерованная резиной толщиной 20мм 🞏 пластик 🞏другой

Мешалка (скорость об/мин.\_\_\_\_\_\_) Внутренние конструкции змеевик обогревающий

**5. Способ монтажа:**

5.1🞏 На патрубке Высота патрубка, мм:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Диаметр патрубка, мм:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5.2🞏 На выносной камере Диаметр камеры, мм:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Расстояние от фланца до дна камеры, мм:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**6. Тип взрывозащиты:** **🗹**нет(Обычное, IP65) EEx ia 🞏 EEx d (только в сочетании с 2-камерным алюмин. корпусом)

**7. Точность измерения: 🗹** ±3мм 🞏±10мм

**8. Выходной сигнал: 🗹**4..20 мА с HART 🞏4..20 мА с HART 🞏Profibus PA 🞏Foundation Fieldbus

(2-провод. схема) (4-провод. схема) (цифровой) (цифровой)

**9. Индикация: 🗹**нет 🞏местная 🞏удаленная (до 25 м.) 🞏удаленная (до 3км.)

🞏 удаленная с источником питания (до 1км.) + сигнализация предельных уровней

🞏 Нет 🞏2 уровня 🞏4 уровня

**10. Тип присоединения:** 🞏**Фланец:** Размер фланца DN\_\_\_\_\_\_\_\_PN\_\_\_\_\_

Тип фланца: 🞏плоский 🞏выступ 🞏впадина 🞏шип 🞏паз Другой\_\_\_\_\_\_\_\_\_

🞏**Резьба:** 🞏G¾A 🞏G1A 🞏G1½ A 🞏¾NPT 🞏1½NPT 🞏Другая:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**11.**  **Материал корпуса прибора:** 🞏пластик 🞏алюминий 🞏алюминий (2-камерный) 🞏нерж. Сталь

**Приложение 5**

RH Pt100

t

(0-100)℃

45 ℃

YTA70

(100-138,5)Ом

117,5 Ом

U

CENTUM

3000

(4-20)мА

11,2 мА

(0-100)℃

45 ℃

Рис.1 - Структурная схема измерительного канала

**Приложение 6**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Новомосковский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования

«Российский химико-технологический университет

имени Д.И. Менделеева»

Кафедра Автоматизация производственных процессов

Пояснительная записка

к курсовой работе по «Техническим измерениям и приборам» на тему:

Разработка измерительной системы параметров технологического процесса

Зав. кафедрой Лопатин А.Г.

Руководитель Азима Ю.И.

Н/контролер Сидельникова Т.В.

Студент

Группа

г. Новомосковск. 2021 г,