

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ
ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ**

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИСЛАМА КАРИМОВА**



International
Organization for
Standardization



International
Electrotechnical
Commission



ХАЛҚАРО АНЖУМАН

**«Жаҳонда стандартлаштириш ва техник жиҳатдан
тартибга солиш ҳолати ва ривожланиш истикболлари»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Состояние и тенденции развития стандартизации и
технического регулирования в мире»**



СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

**13-14 Октябрь, 2022
Ташкент, Узбекистан**

- барча турдаги назорат ва ўлчаш асбоблари ва қурилмаларни, шу жумладан ўзгармас тоқда ишловчи асбоблар ва паст частотали, радиочастотали ва ўта юқори частотали асбобларни автоматик калибрлашни амалга ошириш;
- калибрлаш процедураларини осонгина ва тезда яратиш, таҳрирлаш, синовдан ўтказиш ва ҳужжатларни расмийлаштириш;
- ўлчашларнинг хатолик параметрларининг кенг доираси учун ҳисоботлар тузиш ва кейинчалик аудит ва анализ ўтказиш имкониятини таъминлаш учун текширув натижаларини назорат журналида рўйхатга олиш;
- буюртма ишлар тарихи ва ҳозирги ҳолати, кузатиш тизими маълумотлари, фойдаланувчилар рўйхати, буюртмачилар ва жойлашув маълумотлари, қурилмалар ҳақида маълумотларни кузатиб бориш;
- ускуналар бўйича ҳисоботни таҳлил қилиш ва тайёрлаш, фирма муҳрили сертификатлар ва ҳисоботларни тайёрлаш;
- бошқа корпоратив тизимларга маълумотларга кириш имкониятини тақдим этиш;
- асбоблар ва калибрлаш ҳақида маълумотларни MET/CAL дастурига импорт қилиш [5].

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. Sergey Y. Yurish, Nikolay V. Kirianaki, Automated calibration technique for programmable Universal Frequency-to-Digital Converter, IFAC Proceedings Volumes, Volume 39, Issue 21, 2006, Pages 72-77, ISSN 1474-6670, [https://doi.org/10.1016/S1474-6670\(17\)30161-1](https://doi.org/10.1016/S1474-6670(17)30161-1).
2. Абдужабборов Д. А., Рахматов Д. И., Қодирова Ш. А. ЎЛЧАШ ВОСИТАЛАРИНИНГ МЕЎЁРЛАНГАН МЕТРОЛОГИК ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ //Студенческий вестник. – 2021. – №. 15-7. – С. 46-50.
3. Кадирова Ш. А., Абдужабборов Д. А., Рахматов Д. И. ЎЛЧАШ ВОСИТАЛАРИНИ КАЛИБРЛАШ БЎЙИЧА ФАОЛИЯТИНИ ҲОЗИРГИ КУНДАГИ ҲОЛАТИ //Интернаука. – 2021. – №. 4-3. – С. 87-90.
4. Рахматов Д. И., Абдужабборов Д. А. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КАЛИБРОВКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ //Студенческий вестник. – 2021. – №. 3-5. – С. 47-49.
5. www.fluke.com

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ В БАРАБАННОЙ СУШИЛКЕ

Беккулов Жаҳонгир Шербоевич

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова,
100095, г. Ташкент, Республика Узбекистан, ул. Университетская, 2.

Аннотация: Излагаются вопросы построения математического описания технологического процесса сушки хлорида калия в барабанной сушилке прямоточного действия в промышленном производстве минеральных калийных удобрений. Математическая модель, построенная на основе балансовых уравнений и учитывающая кинетику сушки, отражает гидродинамическую обстановку в барабанной сушилке и кинетику взаимодействующих фаз.

Ключевые слова: Математическое моделирование, барабанная сушилка прямоточного действия, минеральные удобрения.

Введение

В химической и других отраслях промышленности процесс испарения влаги, содержащейся в твердых материалах, и удаления образующихся паров представляет собой процесс сушки. По своей физической природе процесс сушки является сложным диффузионным процессом. Его скорость определяется распространением влаги из высушиваемого материала в окружающую среду, скоростью диффузии. Как известно, процесс сушки-это движение тепла и вещества (влаги) внутри материала и передача его с поверхности материала в окружающую среду. Таким образом, сушка представляет собой неразрывно связанный комплекс процессов тепло - и массообмена. В промышленности применяют искусственные (в специальных сушильных установках) и естественные (сушка на открытом воздухе - достаточно продолжительный процесс) методы сушки влажных материалов [1].

Отдельно стоит отметить, что калийные удобрения, высушенные любым способом сушки, в большинстве случаев подвергаются взаимодействию с горячим воздухом. Конвективная сушка очень часто используется в промышленных технологиях. Для осуществления этого процесса большое значение имеет воздействие теплого воздуха на калийные удобрения. Поэтому знание основных свойств влажного воздуха считается необходимым для изучения и расчета процесса сушки [3].

Основная часть. Барабанная сушилка проточного тепа

В настоящее время, согласно требованиям стандарта, влажность хлорида калия в любом объеме не должна превышать 1%. При прессовании требуется, чтобы влажность гранулируемого KCl была меньше - 0,5%. Калийные удобрения также обладают способностью поглощать влагу из окружающей среды или отдавать ее в окружающую среду. Состав среды, окружающей калийные удобрения, может состоять только из водяного пара или водяного пара - газовой смеси. В процессе сушки давление паров на поверхности калийного удобрения уменьшается и оно стремится к равновесной влажности.

Для сушки KCl чаще всего используют барабанные сушилки. При этом необходимо учитывать минимальную влажность высушиваемого материала, а также ограничения по минимальному и максимальному расходу сушильного агента [2-4].

Для сушки концентрата используется барабанная сушилка для непосредственной сушки дымовыми газами. Производственная практика показала, что барабанная сушилка удобная в использовании, не предъявляет больших требований к влажности вводимых веществ. Продукт сушки обладает низкой влажностью, и низким расходом газа. Поэтому барабанная сушилка идеально подходит для производства хлористого калия. Мы рассматриваем барабанную сушилку как объект управления. На рис.1 приведена технологическая схема барабанной сушилки.

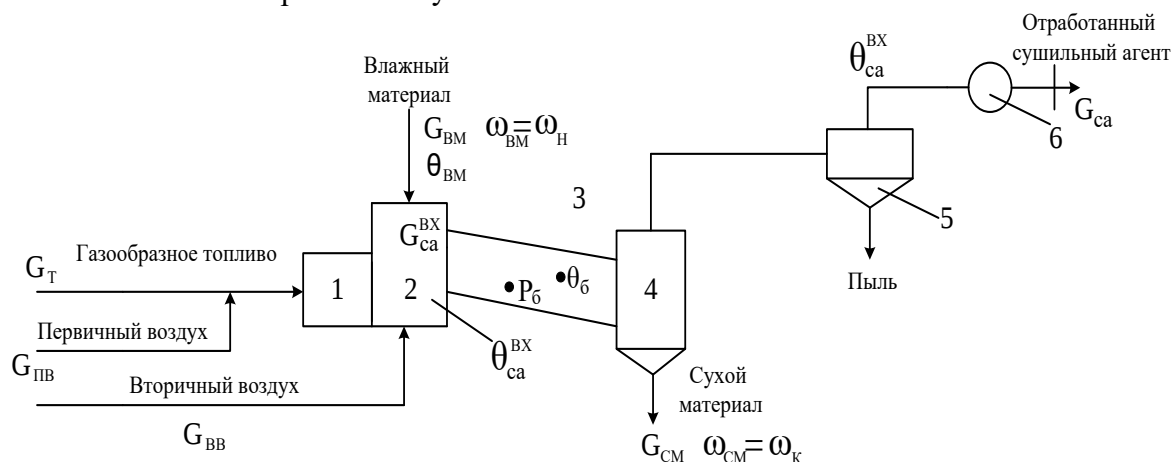


Рис.1. Технологическая схема барабанной сушилки:

1- топка; 2 - смесительная камера; 3 - сушильный барабан; 4-бункер; 5- циклон; 6 - вентилятор.

Тепло для сушки θ_{ca}^{BIX} в сушилке дровяной печи 1 получают путем сжигания топлива с использованием G_T топливных (газообразных) и $G_{ПВ}$ первичных воздушных смесей.

В процессе формирования сушильного агента в смесительную камеру 2 непрерывно подается вторичный воздух $G_{ВВ}$.

Сушка влажного концентрата осуществляется в барабанной сушилке 3. Содержание воды в продукте не должно превышать 1%. Барабанная сушилка установлена под углом 0,035-0,053 радиана (2-3°) и вращается со скоростью 0,05-0,1 с⁻¹. Влажный концентрат просушивают по сушильному барабану до влажности $\omega_{см}$ и переносят в бункер 4.

Высушенный $G_{см}$ концентрат передается из бункера 4 устройством 7 (дозирующим) с автоматическим измерением заданной массы и объема.

Отработанный газ очищается в циклонах 5 перед выбросом в атмосферу с помощью вентилятора 6 после использования элтика $G_{са}$.

Теплоноситель $G_{са}$ очищается в циклонах 6 перед выбросом в атмосферу с помощью вентилятора 5 после использования.

Эффект работы при сушке калийных удобрений определяется временем высыхания материала в барабанных сушилках и удельным отводом влаги $\omega_{см}$.

Целью автоматического контроля технологического процесса сушки калийных удобрений является выравнивание влажности материала с количеством в заданной задаче, т. е. $\omega_{см} = \omega_{см}^{зд}$.

Структурная схема топки и смесительной камеры приведена на рис.2.

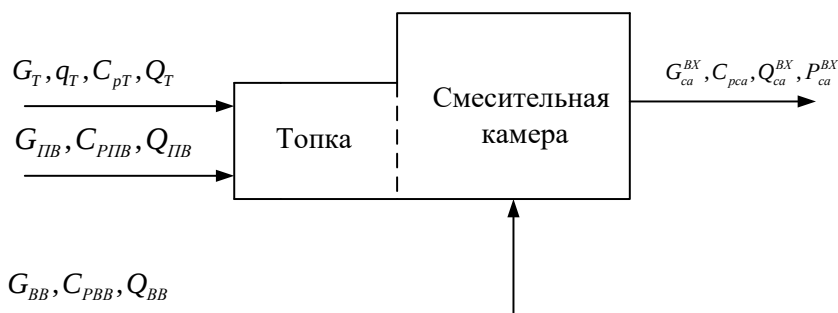


Рис.2. Структурная схема топки и смесительной камеры.

• **Материальный баланс по газовой фазе.**

Уравнение динамики:

$$\frac{V_{ca} \cdot M_{ca}^{ex}}{R \cdot \theta_{ca}^{ex}} \cdot \frac{dP_{ca}}{dt} = G_m + G_{n6} + G_{66} - G_{ca}^{ex}(P) \quad (1)$$

Уравнение статики:

$$G_m + G_{n6} + G_{66} = G_{ca}^{ex}(P) \quad (2)$$

Тепловой баланс.

Уравнение динамики:

$$c_{pca} \cdot \rho_{ca} \cdot V_{ca} \cdot \frac{d\theta_{ca}^{ex}}{dt} = G_m \cdot q_m + G_m \cdot c_{pm} \cdot \theta_m^{ex} + G_{n6} \cdot c_{pn6} \cdot \theta_{n6} + G_{66} \cdot c_{p66} \cdot \theta_{66} - G_{ca}^{ex} \cdot c_{pca} \cdot \theta_{ca}^{ex} \quad (3)$$

Уравнение статики:

$$G_m \cdot q_m + G_m \cdot c_{pm} \cdot \theta_m^{ex} + G_{n6} \cdot c_{pn6} \cdot \theta_{n6} + G_{66} \cdot c_{p66} \cdot \theta_{66} = G_{ca}^{ex} \cdot c_{pca} \cdot \theta_{ca}^{ex} \quad (4)$$

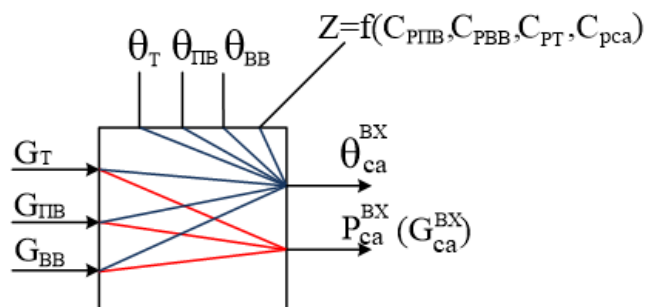


Рис.3. Информационная схема топки и смесительной камеры.

- $Z = f(c_{pi}, q)$ - возможные неконтролируемые возмущения;
- $\theta_m, \theta_{пв}, \theta_{вв}$ - возможные контролируемые возмущения;
- $G_m, G_{пв}, G_{вв}$ - возможные управляющие воздействия.
- Из анализа топки и смесительной камеры как объекта управления следует:
 $P_{ca}^{ex}(G_{ca}^{ex}) = f(G_m, G_{пв}, G_{вв});$

$$\theta_{ca}^{ex} = f(G_m, G_{пв}, G_{вв}) \quad (5)$$

Структурная схема сушильного барабана представлена рис.4.

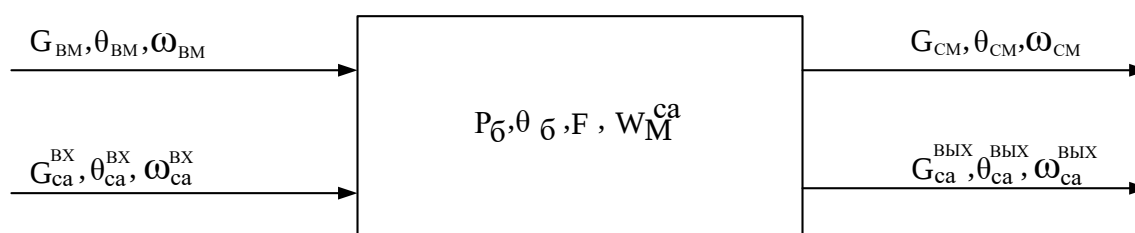


Рис.4. Структурная схема сушильного барабана.

Математическое моделирование процесса сушки хлорида калия в барабанной сушилке прямоточного действия.

Материальный баланс по твердой фазе.

- Уравнение динамики:

$$\rho_m \cdot S_{ann} \cdot \frac{dh_m}{dt} = G_{вм} - G_{см} - W_m^{ca}, \quad (6)$$

где h_m - высота слоя материала в барабане; S_{ann} - сечение аппарата; ρ_m - плотность материала; W_m^{ca} - количество влаги, удаляемой в процессе сушки из материала в единицу времени, кг/с.

- Уравнение статики:

$$G_{вм} = G_{см} + W_m^{ca} \quad (7)$$

- На основании (6) и (7) можно принять:

$$h_m = f(G_{вм}, G_{см}) \quad (8)$$

• В типовой схеме автоматизации стабилизируют $G_{вм}$ и $G_{см}$, что обеспечивает также стабилизацию h_m

Материальный баланс по газовой фазе.

- Уравнение динамики:

$$\frac{V_{ca}^{\delta} \cdot M_{ca}^{\delta}}{R \cdot \theta_{ca}^{\delta}} \cdot \frac{dP_{ca}^{\delta}}{dt} = G_{ca}^{ex} - G_{ca}^{blyx} + W_M^{ca} \quad (9)$$

где

M_{ca}^{δ} - мольная масса сушильного агента в барабане, кг/моль; P_{ca}^{δ} - разрежение в барабане, Па; θ_{ca}^{δ} - температура в барабане (по газовой фазе), К, V_{ca}^{δ} - объем газовой фазы в барабане, м³.

- Уравнение статики:

$$G_{ca}^{blyx} = G_{ca}^{ex} + W_M^{ca} \quad (10)$$

- На основании (9) и (10) можно считать:

$$P_{ca}^{\delta} = f(G_{ca}^{ex}, G_{ca}^{blyx}).$$

- Предпочтительным управляющим воздействием является G_{ca}^{blyx} .

Тепловой баланс в сушильном барабане

- Уравнение динамики:

$$\begin{aligned} \rho_{ca} \cdot V_{ca} \cdot c_{pca} \cdot \frac{d\theta_{ca}^{\delta}}{dt} = & G_{ca}^{ex} \cdot c_{pca} \cdot \theta_{ca}^{ex} + G_{cm} \cdot c_{pcm} \cdot \theta_{cm} - \\ & - G_{ca}^{blyx} \cdot c_{pca} \cdot \theta_{ca}^{blyx} - G_{cm} \cdot c_{pcm} \cdot \theta_{cm} - W_M^{ca} \cdot r \end{aligned} \quad (11)$$

- Уравнение статики при $\frac{d\theta_{ca}^{\delta}}{dt} = 0$:

$$G_{ca}^{ex} \cdot c_{pca} \cdot \theta_{ca}^{ex} + G_{cm} \cdot c_{pcm} \cdot \theta_{cm} = G_{ca}^{blyx} \cdot c_{pca} \cdot \theta_{ca}^{blyx} + G_{cm} \cdot c_{pcm} \cdot \theta_{cm} + W_M^{ca} \cdot r \quad (12)$$

- В выражениях (11) и (12) принимаем:

$\theta_{ca}^{\delta} = \theta_{ca}^{blyx}$; r - удельная теплота испарения влаги, Дж/кг.

- На основании (11) и (12) можно принять:

$$\theta_{ca}^{\delta} = f(G_{ca}^{ex}, G_{ca}^{blyx}, G_{cm}, G_{cm}) \quad (13)$$

где

$$G_{ca}^{ex} = f(G_M, G_{ng}, G_{vg}) \quad (14)$$

Материальный баланс по количеству влаги в материале

- Уравнение динамики:

$$\rho_{cm} \cdot V_{cm} \cdot \frac{d\omega_{cm}}{dt} = G_{cm} \cdot \omega_{cm} - G_{cm} \cdot \omega_{cm} - W_M^{ca} \quad (15)$$

- Уравнение статики $\frac{d\omega_{cm}}{dt} = 0$:

$$G_{cm} \cdot \omega_{cm} = G_{cm} \cdot \omega_{cm} + W_M^{ca} \quad (16)$$

- Из выражений (15) и (16) следует, что:

$$\omega_{cm} = f(G_{cm}, G_{cm}, \omega_{cm}, W_M^{ca}) \quad (17)$$

где W_M^{ca} - определяется уравнением массопередачи.

Материальный баланс по количеству влаги в сушильном агенте.

- Уравнение динамики:

$$\rho_{ca} \cdot V_{ca} \cdot \frac{d\phi_{ca}}{dt} = G_{ca}^{ex} \cdot \phi_{ca}^{ex} - G_{ca}^{blyx} \cdot \phi_{ca}^{blyx} + W_M^{ca} \quad (18)$$

- Уравнение статики $\frac{d\phi_{ca}}{dt} = 0$:

$$G_{ca}^{ex} \cdot \phi_{ca}^{ex} + W_M^{ca} = G_{ca}^{blyx} \cdot \phi_{ca}^{blyx} \quad (19)$$

- Из выражений (18) и (19) следует, что:

$$\phi_{ca}^{бвх} = f(G_{ca}^{вх}, G_{ca}^{бвх}, \phi_{ca}^{вх}, W_m^{ca}) \quad (20)$$

Материальный баланс по общему количеству влаги в процессе сушки.

- Уравнение динамики:

$$\rho_{cm} \cdot V_{cm} \cdot \frac{d\omega_{cm}}{dt} = G_{вм} \cdot \omega_{вм} + G_{ca}^{вх} \cdot \phi_{ca}^{вх} - G_{см} \cdot \omega_{см} - G_{ca}^{бвх} \cdot \phi_{ca}^{бвх} \quad (21)$$

где $\omega_{вм} = \omega_n$; $\omega_{см} = \omega_k$; $\phi_{ca}^{вх} = \phi_n$; $\phi_{ca}^{бвх} = \phi_k$.

- Уравнение статики $\frac{d\omega_{cm}}{dt} = 0$:

$$G_{вм} \cdot \omega_{вм} + G_{ca}^{вх} \cdot \phi_{ca}^{вх} = G_{см} \cdot \omega_{см} + G_{ca}^{бвх} \cdot \phi_{ca}^{бвх} \quad (22)$$

- На основании выражений (21) и (22) можно считать:

$$\omega_{см} = f(G_{вм}, G_{см}, G_{ca}^{вх}, G_{ca}^{бвх}) \quad (23)$$

- При анализе топки мы получили:

$$G_{ca}^{вх} = f(G_m, G_{пг}, G_{вг}) \quad (24)$$

Из всех возможных управляющих воздействий, перечисленных в выражениях (23) и (24), для регулирования конечной влажности материала наиболее информативным является расход топлива G_T .

На рис.5 приведена информационная схема сушильного барабана.

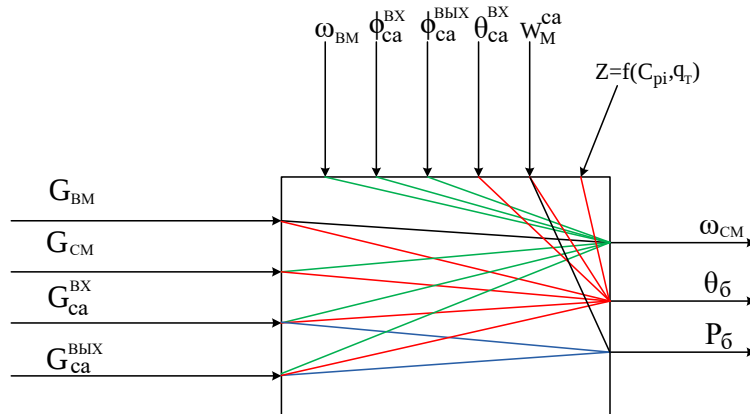


Рис.5. Информационная схема сушильного барабана

- Возможные управляющие воздействия:

$$G_{вм}, G_{см}, G_{ca}^{вх} (G_m, G_{пг}, G_{вг}), G_{ca}^{бвх}$$

- Возможные контролируемые возмущения:

$$\omega_{вм}, \phi_{ca}^{вх}, \phi_{ca}^{бвх}, \theta_{ca}^{вх}, \theta_{вм}$$

- Возможные неконтролируемые возмущения:

$$W_m^{ca}, C_{pi}$$

- Возможные управляемые переменные:

$$\omega_{см}, \theta_{б}(\theta_{ca}^б), P_{б}(P_{ca}^б) \quad (25)$$

- Сушильный барабан является сложным многосвязным объектом.

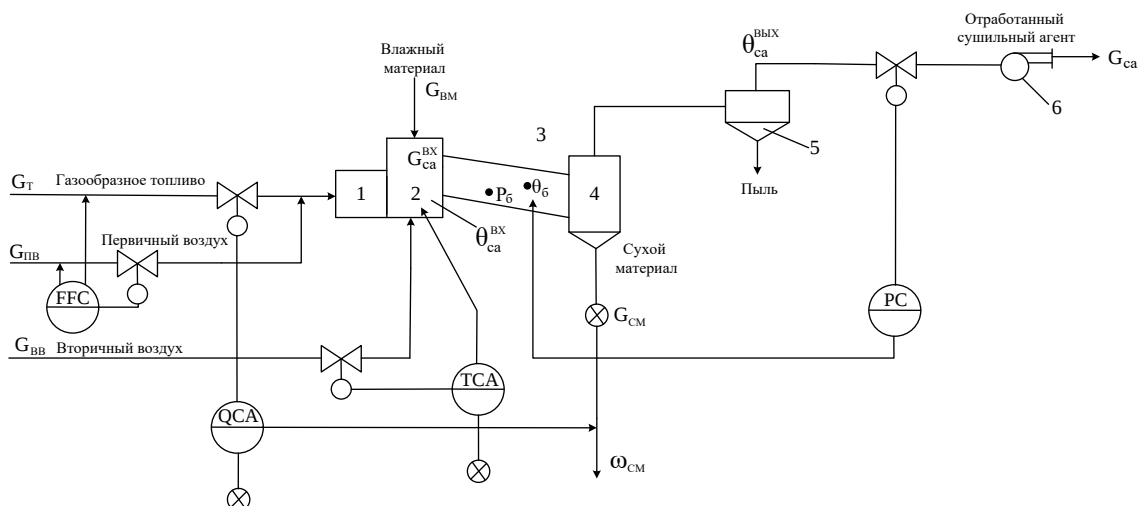


Рис.6. Принципиальная схема автоматизации технологического процесса сушки хлорида калия.

Контурами Регулирования являются:

- Регулирование $\omega_{см}$ по подаче топлива G_T - как показателя эффективности процесса сушки.
- Регулирование соотношения расходов топлива G_T и первичного воздуха $G_{ПВ}$ по подаче первичного воздуха $G_{ПВ} = \gamma * G_T$ - для обеспечения эффективности сгорания топлива.
- Регулирование температуры сушильного агента на входе в барабан $\theta_{са}^{вх}$ по подаче вторичного воздуха $G_{ВВ}$.
- Регулирование разрежения в барабане $P_{сб}$ по отбору отработанного сушильного агента $G_{са}^{вых}$ - для обеспечения материального баланса по газовой фазе.
- Стабилизация расходов влажного и сухого материала $G_{ВМ}$ и $G_{СМ}$ автоматическими дозаторами - для обеспечения материального баланса по твердой фазе.

Система автоматизация включает в себя систему контроля:

- расхода - $G_T, G_{ПВ}, G_{ВВ}, G_{ВМ}, G_{СМ}$;
- температуры - $\theta_{са}^{вх}, \theta_{са}^{вых}, \theta_{б}$;
- разрежения - $P_{сб}$;
- влажности - $\omega_{см} (\omega_k)$.

Система автоматизация включает в себя сигнализацию:

- существенные отклонения $\omega_{см}$ от $\omega_{зд}$;
- значительное повышение $\theta_{са}^{вх}$;
- Незапланированное отключение привода, при этом формируется сигнал «В схему защиты».

Наконец система защиты предусматривает по сигналу «В схему защиты» - прекращение подаче материала и топлива в сушильный агрегат [5].

Закключение

При измерении температуры передней части барабана регулятор не всегда получает информацию о ходе сушки. Поэтому в большинстве случаев применяется каскадная система автоматического регулирования, при которой температура теплообменника регулируется на выходе из барабана, а заданное ее значение регулируется в зависимости от температуры в середине барабана.

На практике для сушки широко используются распылительные сушилки. В зависимости от вида продукта и предъявляемых к нему требований основными показателями качества готового продукта являются влажность, фракционный состав, начальная плотность или физико-химические показатели. Температура материала или газов на выходе из прибора

может быть использована как основная поправочная величина для непосредственного определения этих перечисленных параметров.

При автоматизации других типов сушильных устройств, например сушилок с кипящим слоем, температура материала в слое выбирается как регулируемая величина. Изменение подачи материала в сушилку (если производительность сушилки может быть изменена), изменение потребления теплообменника и температуры на входе в теплообменник считаются регулируемыми эффектами.

Список использованной литературы:

1. Юсупбеков Н.Р., Мухитдинов Д.П. Основы моделирования и оптимизации технологических процессов.-Т.: «Наука и техника», 2015, 440 с.
2. Ушева Н.В., Мойзес О.Е., Митянина О.Е., Кузьменко Е.А. Математическое моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 140 с.
3. Липкин М.С., Липкин В.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов: учеб.- метод. пособие для практических занятий студентов. / Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова.– Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2016. - 68 с.
4. Т.Н. Гартман, В.Н. Калинин, О.П. Шумакова. /Решение обратных задач при идентификации эмпирических моделей предсказания давления насыщенных паров индивидуальных веществ (детерминированный подход) /Учебное пособие РХТУ им. Д.И. Менделеева.-М.: 2002.- 43 с.
5. Wang D., Murphy M. Estimating optimal transformations for multiple regression using the ACE algorithm // Journal of Data Science. – 2004. – Vol. 2. – P. 329-346

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНДИКАТОРОВ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Марышева Л.Т.

доц. Ташкентский государственный институт информационных технологий,

Шейна Н.Е.

ст. преп. Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова

Аннотация: В статье рассмотрены метрологические характеристики индикаторов элементов измерительных устройств, классификация индикаторных элементов, газоразрядные знаковые индикаторные элементы используемые для проведения исследований в сфере метрологических расчётов.

Ключевые слова: индикаторный, метрологические характеристики, элемент, геометрические, физические, цифровые, сегментные, газоразрядные, лазерные, галографические.

Annotation: The article considers the metrological characteristics of the indicators of the elements of measuring devices, the classification of indicator elements, gas-discharge sign indicator elements used for research in the field of metrological calculations.

Keywords: indicator, metrological characteristics, element, geometric, physical, digital, segment, gas discharge, laser, halographic.

Соколовский С.С., Цитович Б.В., Соломахо В.Л. Базовые принципы и перспективы автоматизации процесса разработки методик выполнения измерений.....	146
Мухамедханов У.Т., Мирзаев Д.А., Тураев Х.С., Кузиев З.Ж. Тестовая оценка надёжности программного обеспечения автоматизированных систем управления.....	151
Исматуллаев П.Р., Жабборов Х.Ш. Дон ва дон маҳсулотлари намлигини ўлчаш ўзгарткичларини экспериментал тадқиқи.....	154
Муминов Х.Д., Матякубова П.М., Файзуллаева У.Д., Методы исследования эффективности системы управления в современных условиях.....	160
Исматуллаев П.Р., Рахматов Д.И., Мусаева З.Д., Методика калибровки измерительных каналов автоматизированных систем управления технологическими процессами.....	164
Машарипов Ш.М., Кудратов Ж.Х. Оценка метрологического обеспечения и качества при измерении параметров нефтепродуктов при верификации методов измерений.....	167
Ахмедов Б.М., Рашидов А.С. Аналитик ўлчашлар ноаниқлигини баҳолаш усуллари.....	170
Машарипов Ш.М., Кудратов Ж.Х. Оценка промежуточной прецизионности при определении качества нефтепродуктов и их метрологического обеспечения.....	175
Шарипов Г.Н., Тураева Н.М., Эшмурадов Д.Э. Вопросы повышения метрологической надёжности средств измерений.....	178
Валиев Р.А., Искандаров С.Т. Вопросы по обеспечению достоверности межлабораторных сличительных измерениях физико-химических величин (на примере вязкости жидких сред).....	184
Авлиякулов Н.Н., Таиров Б.Б., Негбоев А.А. Условия измерений метрологического обеспечения производства.....	187
Таиров Б.Б., Авлиякулов Н.Н., Кодирова Ш.С. Достоверность результатов измерений с учетом метрологических свойств средств измерений.....	190
Мамажонов А.А., Абдужабборов О.О., Абдумаликов А.А., Пенополиуретанни кўпиклантириш технологик жихозини имконият кўрсаткичини аниқлаш.....	193
Кречетова Е.В., Чикмарев А.Д. Исследование работоспособности элетроемкостного метода для клеевых соединений и обработка и совершенствование программного обеспечения для определения характеристик математических моделей.....	200
Umarxodjayeva Z.N., Abduqahhorov F., Soliddinov A. Xoll effekti asosidagi datchiklar tahlili.....	203
Рахимов А.К., Бобоев Ғ.Ғ., Исследование метрологических характеристик ультразвукового счетчика газа.....	208
Muxammad Aminov A.D., Qurbonov A.P. Korxonaning metrologik ta'minot muammolari.....	210
Эргашов Қ.М., Эркабоев А.Х. Эҳтимоллар назариясини маҳсулотларни синашда қўлланилиш самарадолиги.....	212
Миралиева А.К., Муминов Х.Д. Анализ качества поверки средств измерений.....	216
Миралиева А.К., Муминов Х.Д. Машинасозлик соҳасида техникавий хужжатларнинг метрологик экспертизасининг масалалари.....	220
Isroilov F.M., Qosimov O.F., An optoelectronic device that noninvasively measures blood oxygen saturation.....	224
Шермурадова М.Ф., Рахматов Д.И., Қаландаров А.Ф. Ўлчаш воситаларини калибрлаш жараёнини автоматлаштиришнинг аҳамияти ва афзалликлари.....	228
Беккулов Ж.Ш., Математическое моделирование процесса сушки калийных удобрений в барабанной сушилке.....	230