

Практическая работа 1
1 ПРЕДСТАВЛЕНИЕ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, КАК ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ

Теория

Управлением называют организованное и целенаправленное действие, оказываемое на какой – либо объект или процесс для изменения его состояния.

Технологический процесс или агрегат, рассматриваемый с точки зрения его управления, назовем объектом управления (ОУ)

Поскольку мы говорим об ОУ, выделяя его из окружающей среды, то для его полного задания нужно определить связь ОУ с окружающей средой. Эта связь выражается через входные и выходные переменные (элементы системного подхода).

К входным переменным относятся внешние воздействия, которые могут привести к изменению состояния ОУ. К выходным переменным относятся интересующие нас характеристики хода процесса. Входных переменных обычно много. Это, помимо режимных переменных, состав исходных материалов, температура окружающей среды, гранулометрический состав загружаемого материала, состояние охлаждающих поверхностей и многие другие. Далеко не все входные переменные используются для управления. Те из входных воздействий, которые мы используем для управления, назовем управляющими воздействиями, или управлениями, а остальные отнесем к возмущениям. Возмущений много, все они неизвестны.

Выходных переменных также много и далеко не всеми ими мы можем управлять. Те из них, которыми мы управляем, называются управляемыми переменными.

Итак: Управляемыми переменными назовем те выходные переменные ОУ, которые необходимо изменять в процессе управления. Часто под термином «выходные переменные» понимают управляемые переменные.

Для решения задач автоматизации ОУ удобно представлять графически в виде структурной схемы.

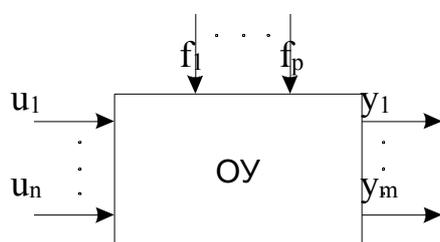


Рисунок 1 – Графическое представление ОУ

u_i – управляющие воздействия, y_i – выходные переменные, f_i – возмущающие воздействия.

Отчего же зависит рассмотренное разделение переменных ОУ? Может быть, это определяется самим процессом? На самом деле нет. Вышеприведенная классификация переменных носит условный характер и зависит от постановки задачи управления. Итак: Вышеприведенная

классификация переменных носит условный характер и зависит от постановки задачи управления. Один и тот же процесс или агрегат может быть представлен различными ОУ. Это зависит от цели управления и конкретных условий (например, от оснащённости приборами контроля, состояния дозирующего оборудования).

Пример ОУ. Имеем печь кипящего слоя (КС) для обжига цинковых концентратов. Требуется управлять температурой кипящего слоя путем изменения загрузки концентрата в условиях изменяющегося расхода кислорода (обычно так и управляют процессом в печи).

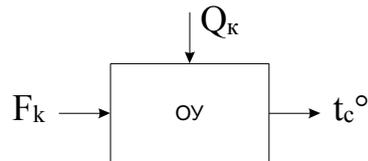


Рисунок 2 – Схема ОУ при управлении температурой кипящего слоя в печи КС

F_k – расход концентрата; Q_k – состав концентрата; t_c^o – температура кипящего слоя.

Таким образом, разделение переменных на входные, выходные и возмущения зависит от постановки задачи.

Постановка самой задачи обычно не рассматривается в теории автоматического управления. Традиционно принято считать, что задачу управления ставят технологи. От постановки задачи в значительной степени зависят издержки и работа будущей системы автоматизации, поэтому на этапе постановки весьма полезным является сотрудничество технологов, знающих автоматизацию и специалистов по автоматизации, знающих технологию.

Выполнение расчетной работы №1

Рассмотреть назначение процесса по заданию, описать его технологию и основные показатели. Определить входные и выходные потоки энергии и вещества данного процесса, основные переменные, которые нужно контролировать и регулировать в хорде процесса. Сформулировать цели управления и регулирования и разделить переменные на управляющие воздействия, возмущения и управляемые (регулируемые) переменные, наметить каналы регулирования. Представить результат в виде текстовой части, таблиц и блок-схем.

На основании анализа литературных источников, например, [7,9,11,12-17], используя знания, полученные при изучении предыдущих курсов своей специальности, рассматриваются следующие вопросы:

- 1) назначение процесса;
- 2) основные технологические операции процесса и физико-химические закономерности их протекания;
- 3) аппаратное оформление процесса;

4) показатели работы процесса или агрегата.

Этих данных должно быть достаточно, чтобы обосновать применение систем контроля и автоматизации и определить требования к ним.

Далее нужно:

5) сформулировать цели управления и регулирования ;

6) разделить переменные на управляющие воздействия, возмущения и управляемые (регулируемые) переменные;

7) наметить каналы регулирования.

Представить результат в виде текстовой части, таблиц и блок-схем.

При определении аппаратного оформления процесса следует рассмотреть системы и узлы загрузки исходных материалов, топлива и дутья, системы газо- и пылеулавливания, перекачивающие устройства (для процессов гидрометаллургии и обогащения) и другое оборудование, которое участвует в работе систем автоматизации. Для процессов гидрометаллургии следует наметить конкретную схему цепей аппаратов и определить их работу (непрерывная или периодическая работа, схему перекачки растворов и пульп во времени и по аппаратам и т.д.).

Излагаемый материал следует иллюстрировать рисунками

Таблица А.1 – Варианты индивидуальных заданий для расчетных работ

№. вар.	Наименование объекта управления, управляющего воздействия (U) и регулируемой переменной (Y) для системы регулирования объекта
0	Установка непрерывного действия для приготовления пульпы из двух сыпучих материалов заданной температуры и состава. U – степень открытия регулирующего клапана на паропроводе, % Y – температура пульпы в мешалке, °С
1	Вращающийся барабан для сушки влажного концентрата U – угол перемещения заслонки на трубопроводе вытяжного вентилятора, % Y – разрежение в сушильном барабане, мм водяного столба.
2	Агломашина для обжига и спекания свинцового концентрата U – положение регулирующего клапана на мазутопроводе, % Y – температура в камере зажигания, °С
3	Труба-сушилка для сушки влажного концентрата U – положение клапана на мазутопроводе, % Y – расход мазута, л/час

4	<p>Отражательная печь для плавки медных концентратов</p> <p>U – положение регулирующего клапана на мазутопроводе, %</p> <p>Y – температура под сводом печи, °С</p>
5	<p>Печь Ванюкова для плавки сульфидных концентратов</p> <p>U – угол перемещения заслонки на трубопроводе вытяжного вентилятора, %</p> <p>Y – разрежение в газовом пространстве печи, мм водяного столба</p>
6	<p>Шахтная печь для плавки медных руд и агломерата</p> <p>U – угол перемещения заслонки на кислородопроводе, %</p> <p>Y – содержание кислорода в дутье, %</p>
7	<p>Процесс огневого рафинирования меди</p> <p>U – положение регулирующего клапана на мазутопроводе, %</p> <p>Y – температура под сводом печи, °С</p>
8	<p>Плавильная часть кивцетного агрегата</p> <p>U – угол перемещения заслонки на трубопроводе, %</p> <p>Y – расход кислорода, м³/час</p>
9	<p>Электротермическая часть кивцетного агрегата</p> <p>U – напряжение, подаваемое на вибропитатель подачи флюсов, вольт</p> <p>Y – расход флюсов, т/час</p>
10	<p>Процесс конвертирования медных штейнов, включая систему пылегазоулавливания</p> <p>U – угол поворота заслонки на трубопроводе воздуха дутья, %</p> <p>Y – расход воздуха дутья, м³/час</p>
11	<p>Плавка сырья в электродной электротермической печи</p> <p>U – перемещение электродов, заглубленных в шлак, см</p> <p>Y – токи электродов, А</p>
12	<p>Вельцевание цинковых кеков в трубчатой вращающейся печи</p> <p>U – напряжение на двигатель привода питателя кокса, вольт</p> <p>Y – температура газов на входе в котел – утилизатор, °С</p>
13	<p>Система улавливания возгонов от вельцпечи.</p> <p>Включает в себя рукавный фильтр с трубопроводами и дымососом, систему транспортеров и накопительный бункер для возгонов, возможно включение другого оборудования</p> <p>U – угол перемещения заслонки подачи воздуха в фильтр, %</p> <p>Y – температура газов на входе в фильтр, °С</p>

Продолжение таблицы А.1

№. вар.	Наименование объекта управления, управляющего воздействия (U) и регулируемой переменной (Y) для системы регулирования объекта
14	Печь кипящего слоя для обжига цинковых концентратов U – напряжение, подаваемое на двигатель привода питателя концентрата, вольт Y – температура кипящего слоя, °С
15	Котел-утилизатор тепла пирометаллургического агрегата U – угол перемещения клапана на трубопроводе подачи питательной воды, % Y – уровень воды в барабане-сепараторе котла-утилизатора, мм водяного столба
16	Процесс очистки растворов от примесей в гидрометаллургии цинка U – напряжение, подаваемое на катушку вибропитателя бункера – питателя для подачи цинковой пыли, В Y – расход цинковой пыли, кг/час