

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ПРИ АНАЛИЗЕ ТЕПЛОВИХ АГРЕГАТОВ

Р.С.Калиниченко, А.А.Топоров

Донецкий национальный технический университет

В настоящее время значительно возросли требования к эффективности проектных разработок технологических и организационных решений по обеспечению безопасности техногенных объектов и комплексов, эксплуатация которых связана с безопасностью людей и высоким уровнем негативного воздействия на окружающую среду – химических производств.

Как правило, в технологических объектах химических производств создают условия, которые значительно отличаются от условий окружающей среды (температуры, давления, концентрации веществ, действующих нагрузок, напряжений и т.п.). Наличие разности потенциальных величин внутри и снаружи объекта, делает такой объект потенциально опасным. При возникновении цепочки неблагоприятных событий растет вероятность неконтролируемого высвобождения накопленного потенциала, что может привести к возникновению техногенно опасных ситуаций и аварий, таких как нарушения технологического режима, уменьшение уровня надежности, появлению возможностей выбросов, утечек, возгорания, взрывов и т.п.

Для современных технологических объектов ситуация осложняется тем, что большинство из них исчерпали ресурс, а их эксплуатация продолжается.

Одним из наиболее эффективных путей изучения технических объектов является системный анализ. В соответствии с принципами системного анализа любой технический объект можно представить как систему - совокупность элементов, обладающих связями и свойствами, которых не было до объединения элементов в систему. При системном анализе на заданном уровне детализации выделяются элементы системы, устанавливаются внутренние связи между элементами, устанавливаются внешние связи (входы/выходы системы), определяются параметры элементов, связей, входов/выходов, проводится анализ системы в соответствии с поставленной задачей.

Рассмотрим представление в системном виде котла с кипящим слоем (рисунок 1).

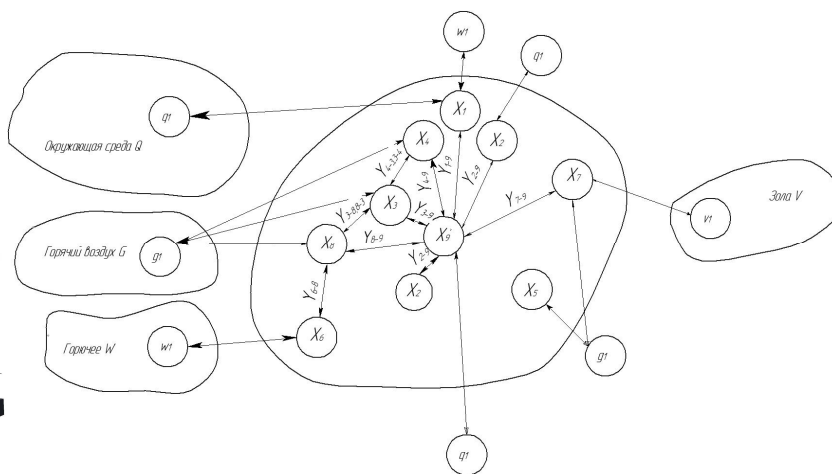
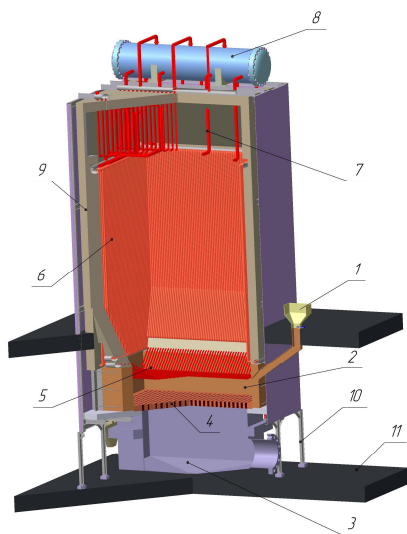
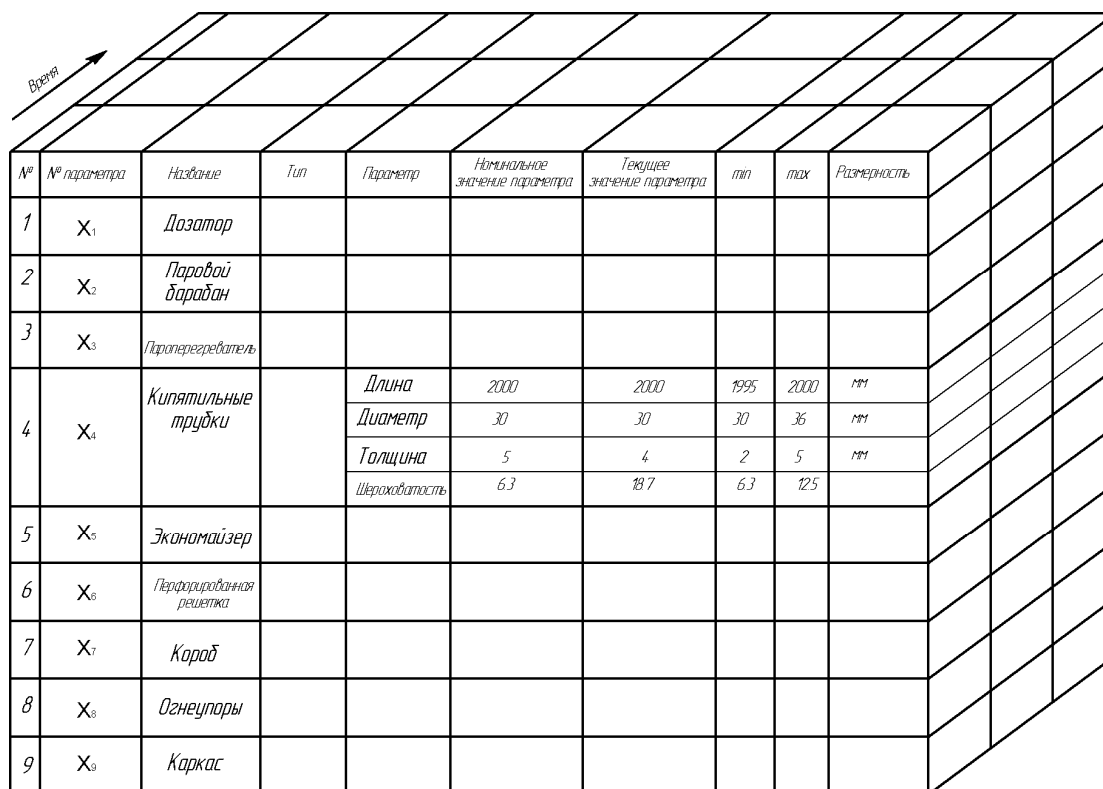


Рисунок 1–Котел с кипящим слоем. Рисунок 2–Представление котла в системном виде

Выделим элементы котла с кипящим слоем (рисунок 2): дозатор X_1 , паровой барабан X_2 , пароперегреватель X_3 , кипяtilьные трубки X_4 , экономайзер X_5 , перфорированная решетка X_6 , короб X_7 , огнеупоры X_8 , каркас X_9 , представлены в виде окружения со всеми внутренними и внешними связями.

Установив параметры элементов (рисунок 3), связей, входов/выходов системы сведем в таблицу, в которой приведены номер параметра, название, тип, величины и предельные значения.



№	№ параметра	Название	Тип	Параметр	Номинальное значение параметра	Текущее значение параметра	тип	max	Размерность
1	X_1	Дозатор							
2	X_2	Паровой барабан							
3	X_3	Пароперегреватель							
4	X_4	Кипяtilьные трубки		Длина	2000	2000	1995	2000	мм
				Диаметр	30	30	30	36	мм
				Толщина	5	4	2	5	мм
				Шероховатость	6.3	18.7	6.3	12.5	
5	X_5	Экономайзер							
6	X_6	Перфорированная решетка							
7	X_7	Короб							
8	X_8	Огнеупоры							
9	X_9	Каркас							

Рисунок 3 – Таблица представления изменения уровня деградации элементов системы.

В процессе эксплуатации происходят деградационные процессы - некоторые параметры изменяют свои величины по целому ряду причин: коррозия, износ, старение материалов и т.п. В результате изменяются такие величины как геометрические размеры, химические, физические и механические свойства материалов. Так, например, для кипяtilьных трубок (X_4) основным параметром, который изменяется в процессе эксплуатации является толщина стенки, а основным процессом - коррозия. Подобным образом выполняется анализ для остальных элементов и их параметров.

Для учета процессов деградации в приведенной таблице вводится дополнительное измерение, по которому в едином масштабе откладывается время жизненного цикла объекта и таблица становится трехмерной.

Аналогичные таблицы составляются для связей в системе, а также для входов и выходов системы.

Полученные таблицы используются для выявления тенденции деградации элементов и связей системы, характера и степени повреждений, а также для составления математических моделей, отражающих физические процессы деградации оборудования, а также занесения информации в компьютерные базы данных.

ЗАЯВКА НА ДОПОВІДЬ

на VIII Міжнародну наукову конференцію аспірантів і студентів
«Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних
ресурсов»

1. ВНЗ _____ Донецький національний технічний університет _____
2. Секція __4. Обладнання екологічно чистих технологій та захисту біосфери _____
3. Назва доповіді _ **ИТОГИ ПРОЕКТА РАЗРАБОТКИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ КОТЛА С КИПАЩИМ СЛОЕМ**
4. Автори доповіді-студенти _____Калініченко Руслан Сергійович _____
(прізвище, ім'я, по батькові)
5. Курс __4__, група __МХП-05б__, факультет __екології та хімічної технології _____
6. Науковий керівник _____Топоров Андрій Анатолійович _____
(прізвище, ім'я, по батькові)
вчене звання __доцент__ науковий ступінь __канд. техн. наук _____
посада __доцент__ кафедра __ «Машини та апарати хімічних виробництв» _____
7. Адреса для листування _____
E-mail __**kalinichenko.rus@mail.ru**__
8. Телефони для спілкування (в т.ч. мобільний):
____8(050)2769354__8(0??)???????
9. Демонстраційний матеріал (без нього доповідь на конференції неможлива): прозорі плівки, плакати (необхідне підкреслити)

Калініченко Руслан Сергійович

Донецький національний технічний університет

ИТОГИ ПРОЕКТА РАЗРАБОТКИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВШЕНИЮ
НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ КОТЛА С КИПЯЩИМ СЛОЕМ

Науковий керівник: доцент А.А.Топоров