

Анкета участника

Информация	Описание
ФИО студента	Семенов Юрий Владимирович
Направление/специальность	Физика
Вуз	ФГОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова»
Вуз-партнер	Нет
Город	Чебоксары
Кафедра	Теплофизики
ФИО зав. кафедрой	Абруков В.С.
Тема ВКР	Применение искусственных нейронных сетей при создании вычислительных моделей горения конденсированных систем
Версия Deductor	5.1
Дата защиты	18.06.2010
Оценка	Отлично
Руководитель ВКР	Доктор ф-м. н, проф. Абруков В.С.
Представлено	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Анкета участника ▪ Аннотация ▪ Пояснительная записка ▪ Сканированные титульные листы

Аннотация

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ СОЗДАНИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ГОРЕНИЯ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Постановка задачи

В Чувашском государственном университете имени И.Н. Ульянова, а также во многих других организациях России долгое время занимавшихся исследованием процессов горения накоплено много экспериментальных данных по характеристикам горения различных систем в различных условиях. Вопрос заключается в следующем – можно ли их обобщить и на этой основе представить в виде многофакторных количественных моделей, позволяющих обобщать ранее полученные экспериментальные результаты, предсказывать на этой основе закономерности горения ранее не исследованных систем или для ранее не исследованных условий без проведения дополнительных экспериментов?

В данной работе этот вопрос ставится по отношению к горению конденсированных систем (КС) проблеме, которой в Чувашском госуниверситете занимаются продолжительное время. Существует также много других организаций, в которых занимаются аналогичными проблемами.

Очевидно, что такие параметры топлив (горючих смесей), условия горения и характеристики горения, как: состав топлива, состав катализаторов, давление в камере сгорания, максимальная температура пламени, распределение температуры в пламени, показатель в законе горения, скорость горения, связаны между собой. Вопрос – как мы можем обобщить эти связи?

Цель работы

Изучить возможность использования искусственных нейронных сетей при исследовании горения конденсированных систем.

Задачи работы

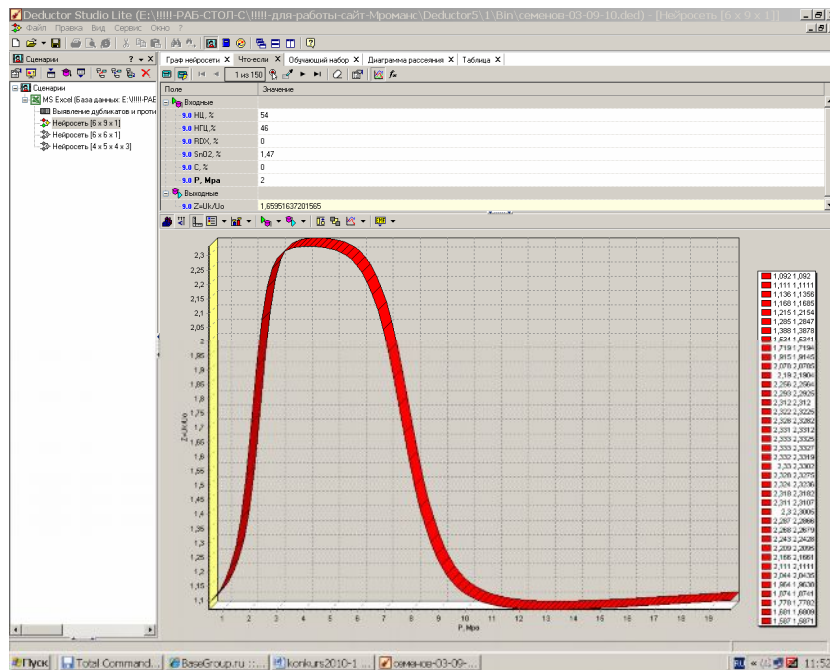
- 1 Собрать данные по параметрам и характеристикам горения конденсированных систем.
- 2 Трансформировать эти данные к виду, пригодному для применения искусственных нейронных сетей.
- 3 Создать вычислительные модели горения конденсированных систем с помощью аналитической платформы Deductor Academic.

Методы

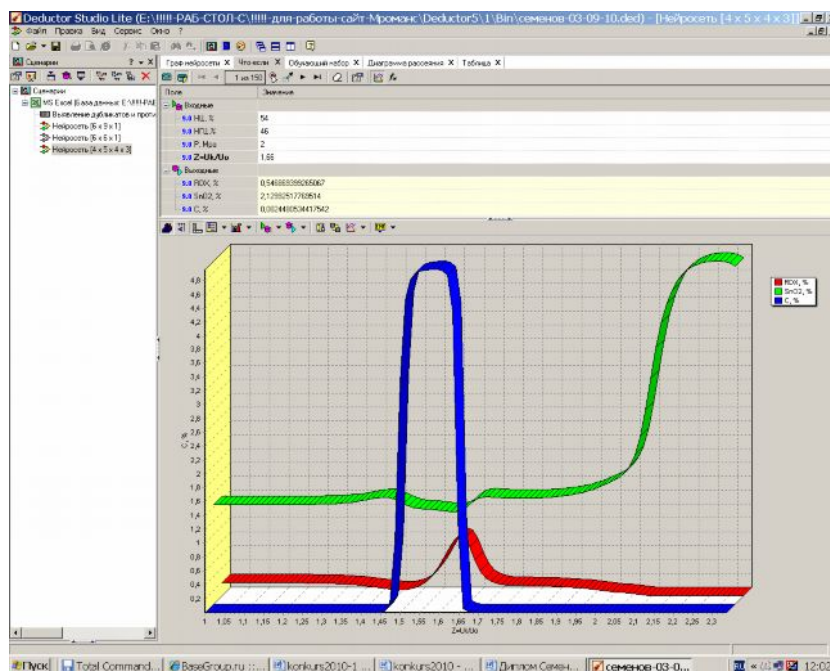
Аналитическая платформа Deductor _5.1: Очистка данных «Выявление дубликатов и противоречий», искусственные нейронные сети, визуализаторы «Диаграмма рассеяния» и «Оценка качества модели»

Результаты

- 1 Модель «Зависимость скорости горения конденсированных систем от состава и давления».



2 Модель «Состав конденсированных систем, обеспечивающий необходимую скорость горения»



Выводы

- 1 Собраны данные по параметрам и характеристикам горения конденсированных систем.
- 2 Собранные данные трансформированы к виду, пригодному для применения искусственных нейронных сетей.
- 3 С помощью метода искусственных нейронных сетей созданы две вычислительные модели горения конденсированных систем, позволяющие решать две основные задачи в области горения:

- вычисление скорости горения конденсированных систем,
- определение состава конденсированной системы обеспечивающей необходимую скорость горения.

Заключение

Результаты работы показывают, что метод искусственных нейронных сетей позволяет существенно увеличить значение уже полученных экспериментальных результатов, а также получить новые “экспериментальные” результаты и выявить новые неизвестные ранее, но содержащиеся в экспериментальных данных, закономерности горения.

По нашему мнению, этот способ вычисления скорости горения может быть многообещающим в случаях, когда мы имеем пробелы в экспериментальных результатах для исследуемых конденсированных систем и хотели бы заполнить их. Мы полагаем, что этот путь может рассматриваться в перспективе как уникальный инструмент для случаев, когда экспериментальные данные полностью отсутствуют, но мы хотели бы иметь их оценку. Чтобы иметь возможность выполнять эту оценку, необходимо собрать экспериментальные данные по горению для разнообразных конденсированных систем при различных условиях.

Приложение

Таблица исходных данных:

НЦ, %	НГЦ,%	RDX, %	SnO ₂ , %	C, %	P, Мпа	Z=Uk/Uo
54	46	0	1,47	0	2	1,66
54	46	0	1,48	0	2	1,7
54	46	0	1,66	0	2	1,7
54	46	0	1,83	0	2	1,74
54	46	0	1,97	0	2	1,76
54	46	0	2,15	0	2	1,81
54	46	0	2,43	0	2	1,86
54	46	0	2,66	0	2	1,91
54	46	0	2,82	0	2	1,93
54	46	0	3,18	0	2	2
54	46	0	3,33	0	2	2,02
54	46	0	3,59	0	2	2,06
54	46	0	3,85	0	2	2,1
54	46	0	3,95	0	2	2,04
54	46	0	4,11	0	2	2,13
54	46	0	4,36	0	2	2,16
54	46	0	4,75	0	2	2,21
54	46	0	5	0	2	2,21
54	46	0	5,17	0	2	2,25
54	46	0	5,53	0	2	2,28
54	46	0	5,88	0	2	2,3
54	46	0	5,97	0	2	2,32

54	46	0	6,14	0	2	2,31
54	46	0	6,44	0	2	2,33
54	46	0	6,76	0	2	2,34
54	46	0	6,98	0	2	2,41
54	46	0	7,17	0	2	2,35
54	46	0	7,46	0	2	2,35
54	46	0	7,81	0	2	2,35
54	46	0	7,97	0	2	2,36
54	46	0	8,28	0	2	2,34
54	46	0	8,65	0	2	2,33
54	46	0	9	0	2	2,31
54	46	0	9,42	0	2	2,29
54	46	0	9,77	0	2	2,26
54	46	0	9,97	0	2	2,25
54	46	0	10	0	2	2,21
54	46	0	1,47	0	20	1,1
54	46	0	1,72	0	20	1,1
54	46	0	1,98	0	20	1,1
54	46	0	2,29	0	20	1,103
54	46	0	2,55	0	20	1,106
54	46	0	2,93	0	20	1,116
54	46	0	3,22	0	20	1,12
54	46	0	3,56	0	20	1,14
54	46	0	3,8	0	20	1,144
54	46	0	4,02	0	20	1,154
54	46	0	4,27	0	20	1,164
54	46	0	4,62	0	20	1,18
54	46	0	4,85	0	20	1,19
54	46	0	5,02	0	20	1,2
54	46	0	5,28	0	20	1,22
54	46	0	5,53	0	20	1,24
54	46	0	5,86	0	20	1,28
54	46	0	6,02	0	20	1,3
54	46	0	6,18	0	20	1,34
54	46	0	6,34	0	20	1,38
54	46	0	6,53	0	20	1,43
54	46	0	6,7	0	20	1,47
54	46	0	6,85	0	20	1,49
54	46	0	7	0	20	1,5

54	46	0	7,17	0	20	1,5
54	46	0	7,32	0	20	1,49
54	46	0	7,53	0	20	1,47
54	46	0	7,77	0	20	1,44
54	46	0	7,9	0	20	1,42
54	46	0	8,03	0	20	1,41
54	46	0	8,24	0	20	1,37
54	46	0	8,46	0	20	1,35
54	46	0	8,74	0	20	1,31
54	46	0	9	0	20	1,28
54	46	0	9,38	0	20	1,24
54	46	0	9,58	0	20	1,22
54	46	0	9,82	0	20	1,18
54	46	0	10	0	20	1,15
60	40	0	5	0	3	2,2
60	40	0	5	0,05	3	2,13
60	40	0	5	0,1	3	2,08
60	40	0	5	0,15	3	2,05
60	40	0	5	0,2	3	2,03
60	40	0	5	0,28	3	2
60	40	0	5	0,35	3	1,98
60	40	0	5	0,42	3	1,96
60	40	0	5	0,49	3	1,95
60	40	0	5	0,58	3	1,94
60	40	0	5	0,7	3	1,93
60	40	0	5	0,81	3	1,92
60	40	0	5	0,93	3	1,91
60	40	0	5	1	3	1,9
60	40	0	5	1,1	3	1,89
60	40	0	5	1,16	3	1,88
60	40	0	5	1,27	3	1,86
60	40	0	5	1,39	3	1,84
60	40	0	5	1,5	3	1,82
60	40	0	5	1,62	3	1,81
60	40	0	5	1,74	3	1,8
60	40	0	5	1,85	3	1,79
60	40	0	5	2	3	1,78
60	40	0	5	2,08	3	1,76
60	40	0	5	2,2	3	1,75

60	40	0	5	2,31	3	1,74
60	40	0	5	2,43	3	1,73
60	40	0	5	2,51	3	1,72
60	40	0	5	2,66	3	1,71
60	40	0	5	2,78	3	1,71
60	40	0	5	2,89	3	1,7
60	40	0	5	3	3	1,7
60	40	0	5	0	2,5	2,15
60	40	0	5	0,03	2,5	2,08
60	40	0	5	0,07	2,5	2,04
60	40	0	5	0,12	2,5	2
60	40	0	5	0,16	2,5	1,97
60	40	0	5	0,2	2,5	1,95
60	40	0	5	0,25	2,5	1,94
60	40	0	5	0,3	2,5	1,93
60	40	0	5	0,4	2,5	1,91
60	40	0	5	0,5	2,5	1,9
60	40	0	5	0,58	2,5	1,89
60	40	0	5	0,7	2,5	1,88
60	40	0	5	0,81	2,5	1,87
60	40	0	5	0,93	2,5	1,86
60	40	0	5	1	2,5	1,85
60	40	0	5	1,1	2,5	1,84
60	40	0	5	1,21	2,5	1,82
60	40	0	5	1,34	2,5	1,8
60	40	0	5	1,44	2,5	1,79
60	40	0	5	1,5	2,5	1,78
60	40	0	5	1,62	2,5	1,77
60	40	0	5	1,74	2,5	1,76
60	40	0	5	1,85	2,5	1,76
60	40	0	5	2	2,5	1,74
60	40	0	5	2,09	2,5	1,75
60	40	0	5	2,17	2,5	1,74
60	40	0	5	2,25	2,5	1,74
60	40	0	5	2,34	2,5	1,73
60	40	0	5	2,43	2,5	1,73
60	40	0	5	2,5	2,5	1,73
60	40	0	5	2,63	2,5	1,71
60	40	0	5	2,72	2,5	1,71

60	40	0	5	2,85	2,5	1,7
60	40	0	5	3	2,5	1,7
60	40	0	5	0	2	1,6
60	40	0	5	0,02	2	1,67
60	40	0	5	0,05	2	1,72
60	40	0	5	0,12	2	1,78
60	40	0	5	0,2	2	1,83
60	40	0	5	0,3	2	1,86
60	40	0	5	0,37	2	1,87
60	40	0	5	0,44	2	1,88
60	40	0	5	0,5	2	1,88
60	40	0	5	0,59	2	1,87
60	40	0	5	0,7	2	1,85
60	40	0	5	0,81	2	1,82
60	40	0	5	0,93	2	1,79
60	40	0	5	1	2	1,77
60	40	0	5	1,16	2	1,74
60	40	0	5	1,27	2	1,72
60	40	0	5	1,39	2	1,71
60	40	0	5	1,5	2	1,7
60	40	0	5	2	2	1,7
60	40	0	5	2,5	2	1,7
60	40	0	5	3	2	1,7
60	40	0	5	0	1,5	1,1
60	40	0	5	0,08	1,5	1,11
60	40	0	5	0,14	1,5	1,13
60	40	0	5	0,19	1,5	1,14
60	40	0	5	0,24	1,5	1,17
60	40	0	5	0,27	1,5	1,21
60	40	0	5	0,31	1,5	1,27
60	40	0	5	0,33	1,5	1,33
60	40	0	5	0,36	1,5	1,45
60	40	0	5	0,39	1,5	1,56
60	40	0	5	0,41	1,5	1,6
60	40	0	5	0,44	1,5	1,64
60	40	0	5	0,5	1,5	1,68
60	40	0	5	0,57	1,5	1,7
60	40	0	5	0,7	1,5	1,71
60	40	0	5	0,81	1,5	1,7

60	40	0	5	0,92	1,5	1,7
60	40	0	5	1	1,5	1,7
60	40	0	5	1,5	1,5	1,7
60	40	0	5	2	1,5	1,7
60	40	0	5	2,5	1,5	1,7
60	40	0	5	3	1,5	1,7
60	40	0	5	0	0,5	1,04
60	40	0	5	0,11	0,5	1,07
60	40	0	5	0,2	0,5	1,07
60	40	0	5	0,34	0,5	1,12
60	40	0	5	0,5	0,5	1,16
60	40	0	5	0,69	0,5	1,21
60	40	0	5	0,92	0,5	1,27
60	40	0	5	1	0,5	1,3
60	40	0	5	1,16	0,5	1,32
60	40	0	5	1,38	0,5	1,37
60	40	0	5	1,51	0,5	1,4
60	40	0	5	1,73	0,5	1,45
60	40	0	5	2	0,5	1,5
60	40	0	5	2,31	0,5	1,57
60	40	0	5	2,51	0,5	1,62
60	40	0	5	2,78	0,5	1,66
60	40	0	5	3	0,5	1,7
37	37	25	1,5	0	2	1,501
37	37	25	1,5	0,0074	2	1,485
37	37	25	1,5	0,037	2	1,46
37	37	25	1,5	0,067	2	1,43
37	37	25	1,5	0,089	2	1,41
37	37	25	1,5	0,118	2	1,38
37	37	25	1,5	0,151	2	1,35
37	37	25	1,5	0,174	2	1,32
37	37	25	1,5	0,19	2	1,3
37	37	25	1,5	0,22	2	1,27
37	37	25	1,5	0,255	2	1,22
37	37	25	1,5	0,284	2	1,18
37	37	25	1,5	0,32	2	1,14
37	37	25	1,5	0,36	2	1,11
37	37	25	1,5	0,395	2	1,08
37	37	25	1,5	0,432	2	1,06

37	37	25	1,5	0,47	2	1,05
37	37	25	1,5	0,495	2	1,05
37	37	25	1,5	0,54	2	1,049
37	37	25	1,5	0,59	2	1,053
37	37	25	1,5	0,665	2	1,064
37	37	25	1,5	0,765	2	1,085
37	37	25	1,5	0,84	2	1,1
37	37	25	1,5	0,92	2	1,125
37	37	25	1,5	1	2	1,15
37	37	25	1,5	1,07	2	1,17
37	37	25	1,5	1,14	2	1,194
37	37	25	1,5	1,23	2	1,23
37	37	25	1,5	1,33	2	1,257
37	37	25	1,5	1,41	2	1,28
37	37	25	1,5	1,46	2	1,29
37	37	25	1,5	1,5	2	1,297
37	37	25	1,5	1,58	2	1,31
37	37	25	1,5	1,65	2	1,32
37	37	25	1,5	1,755	2	1,33
37	37	25	1,5	1,87	2	1,34
37	37	25	1,5	2,01	2	1,349
37	37	25	1,5	2,09	2	1,353
37	37	25	1,5	2,165	2	1,36
37	37	25	1,5	2,28	2	1,366
37	37	25	1,5	2,38	2	1,37
37	37	25	1,5	2,475	2	1,38
37	37	25	1,5	2,56	2	1,38
37	37	25	1,5	2,67	2	1,385
37	37	25	1,5	2,8	2	1,39
37	37	25	1,5	2,91	2	1,395
37	37	25	1,5	3	2	1,4
37	37	25	1,5	0	6	1,8
37	37	25	1,5	0,0037	6	1,818
37	37	25	1,5	0,059	6	1,803
37	37	25	1,5	0,126	6	1,787
37	37	25	1,5	0,192	6	1,783
37	37	25	1,5	0,207	6	1,77
37	37	25	1,5	0,277	6	1,75
37	37	25	1,5	0,38	6	1,72

37	37	25	1,5	0,46	6	1,705
37	37	25	1,5	0,5	6	1,7
37	37	25	1,5	0,536	6	1,69
37	37	25	1,5	0,61	6	1,67
37	37	25	1,5	0,73	6	1,645
37	37	25	1,5	0,835	6	1,625
37	37	25	1,5	0,94	6	1,6
37	37	25	1,5	1	6	1,6
37	37	25	1,5	1,05	6	1,58
37	37	25	1,5	1,164	6	1,56
37	37	25	1,5	1,28	6	1,54
37	37	25	1,5	1,38	6	1,525
37	37	25	1,5	1,48	6	1,51
37	37	25	1,5	1,504	6	1,496
37	37	25	1,5	1,61	6	1,49
37	37	25	1,5	1,72	6	1,475
37	37	25	1,5	1,83	6	1,46
37	37	25	1,5	1,94	6	1,45
37	37	25	1,5	2,01	6	1,43
37	37	25	1,5	2,06	6	1,435
37	37	25	1,5	2,16	6	1,426
37	37	25	1,5	2,28	6	1,415
37	37	25	1,5	2,37	6	1,406
37	37	25	1,5	2,51	6	1,399
37	37	25	1,5	2,61	6	1,39
37	37	25	1,5	2,75	6	1,383
37	37	25	1,5	2,83	6	1,379
37	37	25	1,5	2,952	6	1,374
37	37	25	1,5	3	6	1,376
37	37	25	1,5	0	10	1,654
37	37	25	1,5	0,0074	10	1,633
37	37	25	1,5	0,067	10	1,621
37	37	25	1,5	0,15	10	1,6
37	37	25	1,5	0,19	10	1,606
37	37	25	1,5	0,222	10	1,588
37	37	25	1,5	0,277	10	1,577
37	37	25	1,5	0,388	10	1,556
37	37	25	1,5	0,484	10	1,537
37	37	25	1,5	0,5	10	1,503

37	37	25	1,5	0,57	10	1,52
37	37	25	1,5	0,68	10	1,5
37	37	25	1,5	0,77	10	1,488
37	37	25	1,5	0,83	10	1,48
37	37	25	1,5	0,924	10	1,466
37	37	25	1,5	1	10	1,45
37	37	25	1,5	1,053	10	1,449
37	37	25	1,5	1,12	10	1,44
37	37	25	1,5	1,21	10	1,43
37	37	25	1,5	1,32	10	1,416
37	37	25	1,5	1,404	10	1,408
37	37	25	1,5	1,5	10	1,4
37	37	25	1,5	1,61	10	1,39
37	37	25	1,5	1,72	10	1,381
37	37	25	1,5	1,83	10	1,373
37	37	25	1,5	1,936	10	1,368
37	37	25	1,5	2,01	10	1,38
37	37	25	1,5	2,065	10	1,36
37	37	25	1,5	2,165	10	1,358
37	37	25	1,5	2,27	10	1,356
37	37	25	1,5	2,383	10	1,355
37	37	25	1,5	2,48	10	1,353
37	37	25	1,5	2,6	10	1,353
37	37	25	1,5	2,716	10	1,354
37	37	25	1,5	2,83	10	1,357
37	37	25	1,5	2,92	10	1,36
37	37	25	1,5	3	10	1,365
37	37	25	2,5	0	0,5	1
37	37	25	2,5	0	1	1,2
37	37	25	2,5	0	2	2
60	40	0	5	0	0,5	1,1
60	40	0	5	0,2	0,5	1,1
60	40	0	5	0,5	0,5	1,2
60	40	0	5	1	0,5	1,3
60	40	0	5	3	0,5	1,7
60	40	0	5	0	1,5	1,1
60	40	0	5	0,5	1,5	1,7
60	40	0	5	0	3	2,2
60	40	0	5	0,5	3	2

50	50	0	2,5	0	0,5	1
50	50	0	2,5	5	0,5	1,4
50	50	0	2,5	0	3	1,4
50	50	0	2,5	5	3	1,4
50	50	0	2,5	0	5	1,8