

<https://doi.org/10.52676/1729-7885-2025-1-46-52>

УДК 519.876.5

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАДАНИЯ МНОГОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОВЫДЕЛЕНИЯ В ОБЪЕКТЕ ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ CFD МОДЕЛИРОВАНИЯ

А. С. Сураев¹, Е. А. Қабдылқаков¹, О. М. Жанболатов¹, Г. А. Витюк¹, Д. М. Секен^{1,2*}

¹ Филиал «Институт атомной энергии» РГП НЯЦ РК, Курчатов, Казахстан

² Университет имени Шакарима города Семей, Семей, Казахстан

* E-mail для контактов: seken@nnc.kz

CFD моделирование – широко распространенный инструмент, применяемый для компьютерного анализа в различных сферах, в том числе и в реакторной теплофизике. Так, в стенах Национального ядерного центра Республики Казахстан, с целью выполнения расчетного анализа безопасности облучательных ампульных устройств перед их внутриреакторными испытаниями применяется программа ANSYS FLUENT. Помимо анализа безопасности проводимых реакторных испытаний, данная программа используется для подбора режимов испытаний, выбора и обоснования диаграммы изменения мощности реактора, оценки теплового состояния отдельных элементов конструкции и т.д. Особенность программного комплекса Ansys Fluent заключается в ограниченности функционала графического пользовательского интерфейса (GUI), который используется большинством пользователей программы на всех этапах выполнения расчетного анализа от подготовки расчетной модели и до обработки результатов. С другой стороны, текстовый пользовательский интерфейс (TUI) и пользовательские функции (UDF) применяются реже, при том, что их совместное использование предоставляет широкие возможности по оптимизации расчетного процесса, повышению качества результатов и экономии времени и вычислительных ресурсов. В этой связи актуальной стала задача разработки специализированного программного обеспечения (программы), которое способствует легкому внедрению UDF файлов в расчетный анализ. В работе представлена компьютерная программа консольного типа, разработанная в среде Visual Basic для автоматического формирования UDF файлов на основе входных данных. Входными данными являются файлы с временным и высотным (радиальным) профилем энерговыделения. Преимущества программы: простота использования (не требует навыков программирования), скорость создания UDF файлов, точность написания функции (исключение ошибок, связанных с ручным вводом большого количества информации).

Ключевые слова: *Ansys Fluent, UDF, профиль энерговыделения, массив данных, программа, оптимизация расчетов.*

ВВЕДЕНИЕ

ANSYS Fluent – это программный комплекс предназначенный для решения широкого спектра физических задач методом конечных элементов, который входит в состав программного средства ANSYS [1]. При этом основной акцент сделан на тепловой, гидравлический анализ, взаимодействие частиц и проблемы горения материалов. При проведении расчетов в рамках анализа безопасности проводимых реакторных испытаний различных объектов испытаний, основным исследуемым параметром является температура элементов экспериментального устройства [2, 3].

На точность и правильность моделирования в программе ANSYS FLUENT влияет несколько факторов, одним из которых является правильная подготовка расчетной модели, включая: (1) геометрические параметры модели, (2) параметры сетки конечных элементов, (3) свойства материалов с учетом температурных зависимостей и (4) правильность заданных граничных условий, к которым в том числе и относится внутреннее удельное энерговыделение, возникающее в топливных и конструкционных элементах объекта испытаний под действием нейтронов во время реакторного пуска. При этом, при работе с

внутренним удельным энерговыделением в программе ANSYS FLUENT, возникает ряд сложностей, которые объясняются: (1) большим количеством значений, которое может достигать сотен тысяч для одного материала (элемента), (2) вариативностью профилей энерговыделения по объему модели, (3) требованием четкого соответствия нейтронно-физической модели, в которой эти значения были рассчитаны, (4) нелинейностью временной диаграммы изменения мощности реактора, а значит и внутреннего энерговыделения в элементах объекта испытаний. Решение этих проблем стандартными средствами программы ANSYS FLUENT не представляется возможным и требует применения специализированных физических моделей [4] и пользовательских функций (UDF) [5, 6]. Однако фактором, лимитирующим широкое использование пользовательских функций в ежедневной работе, является отсутствие навыков программирования на языке Си у большинства пользователей программного комплекса ANSYS FLUENT.

Таким образом актуальной стала задача разработки специализированного программного средства, которое оптимизирует и автоматизирует процесс создания UDF файла, содержащего набор переменных, процедур, функций, макросов ANSYS FLUENT и ал-

горитмов языка Си, на основе имеющихся файлов с энерговыделением. Особенность программы заключается в ее универсальности. Она подходит как для двумерной, так и для трехмерной геометрии, а файлы с энерговыделением могут иметь различные варианты распределения от простых двумерных таблиц до четырехмерных массивов.

МЕТОДЫ ЗАДАНИЯ ЭНЕРГОВЫДЕЛЕНИЯ В ANSYS FLUENT

Использование стандартных интерфейсов

Как упоминалось ранее, существует два варианта работы с программой ANSYS FLUENT: с помощью графического или текстового интерфейсов [7]. В первом случае процесс задания энерговыделения в ячейке (материале) будет соответствовать схеме, показанной на рисунке 1. Последовательный переход по нескольким окнам программы позволяет задать одно значение энерговыделения для одной расчетной зоны, в данном примере для зоны *fuel-1* задано значение 8000 Вт/м³.

Во втором случае, при использовании текстового интерфейса, появляется возможность оптимизиро-

вать этот процесс за счет исключения многократного ручного ввода данных в диалоговых окнах (рисунок 2). Также такой способ гарантирует точность введенных данных, повторяемость и позволяет автоматизировать процесс путем написания простых алгоритмов.

Основной недостаток этих способов заключается в том, что с их помощью невозможно сформировать профиль энерговыделения ни по высоте топливного столба, ни по радиусу, ни по времени. Соответственно ни один из этих вариантов не подходит для задания сложного многомерного профиля энерговыделения с учетом объемного и временного распределения [8]. Следовательно, единственным вариантом задания такого распределения остается использование UDF функций. Помимо этого, применение UDF функции позволяет в реальном времени отслеживать объемную долю каждого материала, подвергающегося плавлению и перемещению в ячейках расчетной области и задавать соответствующее количество энергии в эти ячейки [9, 10].

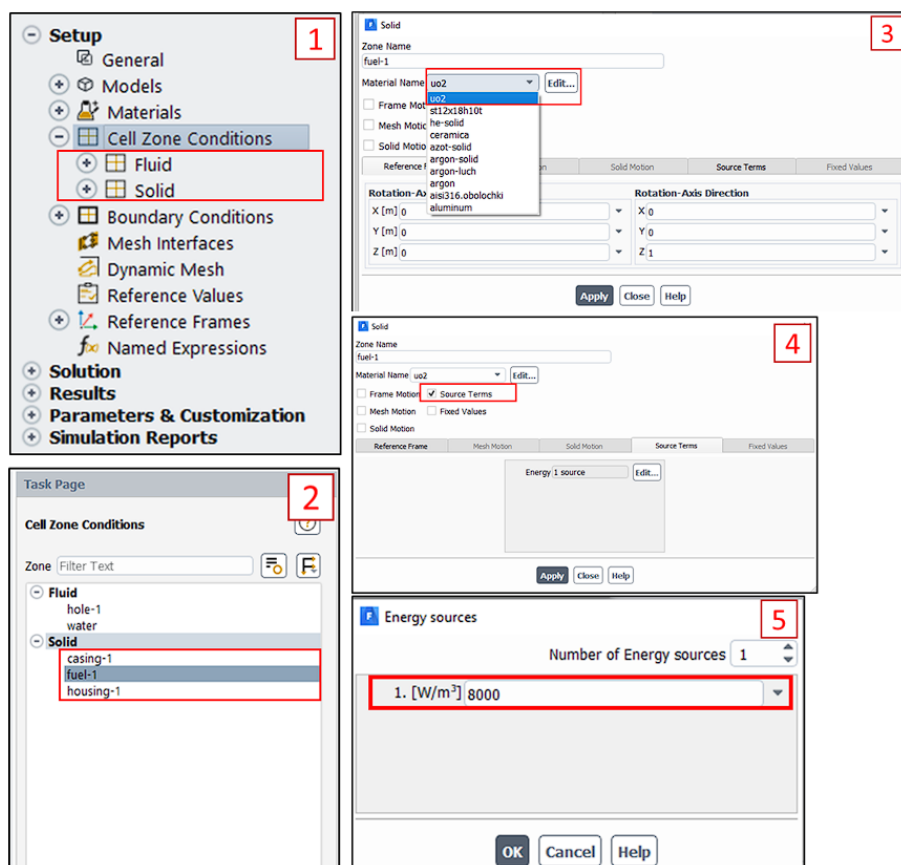


Рисунок 1. Процесс задания энерговыделения (одно значение) с помощью GUI

```
1 /define/boundary-conditions/solid fuel_1 yes uo2 yes 1 yes 8000 no no no
2
```

Рисунок 2. Процесс задания энерговыделения (одно значение) с помощью TUI

Использование файлов с данными о энерговыделении

Возможно несколько вариантов распределения энерговыделения (E) по элементам расчетной модели: (1) распределение вдоль осей x , y или z , (2) радиальное распределение, (3) распределение по времени, (4) комбинация предыдущих вариантов. Рассмотрим некоторые из таких вариантов подробнее.

Для **двумерной геометрии** мы имеем две координаты направления (x , y), радиус вектор (r) и время ($time$), комбинируя которые можем получить:

1) Один трехмерный массив данных, в котором энерговыделение распределено в декартовой сетке координат $E(x, y, time)$. Такой вариант удобен только для плоских прямоугольных моделей и используется не часто.

2) Два двумерных массива, когда распределение энерговыделения задано только по высоте модели $E(z, time)$ или $E(zy, time)$. Здесь и далее для двумерной геометрии z это не ось аппликата, а условный признак высоты, указывающий на то, какая из двух осей выбрана для высотного распределения.

3) Два трехмерных массива данных, в которых энергия будет распределена как по высоте, так и по радиус вектору $E(zx, ry, time)$ или $E(zy, rx, time)$.

4) Четыре двумерных массива, в которых данные изменяются только по одному из направлений и времени $E(zx, time)$, $E(zy, time)$, $E(rx, time)$, $E(ry, time)$. Этот вариант распределения, как и предыдущий, удобен для большинства типовых моделей тепловыделяющих элементов, ТВС, оболочек, обечаск, корпусов и т.д. (для цилиндрической осесимметричной геометрии).

5) Последний наиболее простой способ распределения данных о энерговыделении только по одному из направлений или времени. Тем самым получим пять одномерных массивов с энерговыделением: $E(x)$, $E(y)$, $E(rx)$, $E(ry)$ или $E(time)$. Применение такого распределения актуально, когда есть необходимость исследовать одиночные топливные таблетки, элементы измерительной системы или конструкционные

элементы имеющие малые размеры или те, в которых распределением энерговыделения по остальным направлениям можно пренебречь в рамках задачи.

На рисунке 3 показан фрагмент файла, содержащий двумерный массив данных о распределении энерговыделения вдоль одной из осей и по времени.

В случае комбинации осевого и радиального распределения энерговыделения файл будет иметь вид, показанный на рисунке 4. В этом случае имеется трехмерный массив, в котором 7 значений по времени, 163 значения по оси (высота топлива) и 7 значений по радиусу топливных элементов (всего 7987 значений).

Для **трехмерной геометрии** добавляется координата z . В этом случае можем получить:

1) Один четырехмерный массив $E(x, y, z, time)$ в декартовых координатах, который удобно применять для трехмерной кубической модели объекта испытаний [3].

2) Три двумерных массива $E(x, time)$, $E(y, time)$, $E(z, time)$ для вариантов, когда интересует распределение энерговыделения только вдоль одной из осей и по времени.

3) Также возможен вариант с тремя трехмерными массивами $E(x, y, time)$, $E(x, z, time)$, $E(y, z, time)$, которые подходят для специфической геометрии расчетной модели.

4) Добавление радиальной компоненты позволяет сформировать еще три трехмерных массива $E(x, r, time)$, $E(y, r, time)$, $E(z, r, time)$. Данные распределения хорошо подходят для задания энерговыделения элементам с цилиндрической геометрией (ТВЭЛы, ТВС, оболочки и пр.).

Следует отметить то, что все файлы, содержащие массивы данных о энерговыделении, формируются автоматически после обработки результатов нейтронно-физического расчета в специально разработанной программе [11]. Далее будет описана структура UDF файла, который необходим для правильного распределения значений энерговыделения из файлов по конечным элементам расчетной области.

Распределение вдоль оси (x , y или z)

	1	0.0000	-1.2600	-1.2500	-1.2400	-1.2300	-1.2200	-1.2100
Распределение по времени	2	0.0000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	3	3.1000	8.11E+07	8.03E+07	7.93E+07	7.85E+07	7.79E+07	7.69E+07
	4	4.4000	8.11E+07	8.03E+07	7.93E+07	7.85E+07	7.79E+07	7.69E+07
	5	6.4000	1.20E+07	1.19E+07	1.17E+07	1.16E+07	1.15E+07	1.14E+07
	6	14.700	1.20E+07	1.19E+07	1.17E+07	1.16E+07	1.15E+07	1.14E+07
	7	15.610	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	8	16.000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Массив энерговыделений, Вт/м³

Рисунок 3. Фрагмент файла с двумерным массивом данных $E(zx, time)$

1	7	163	7					
2	0	3.1	4.4	6.4	14.7	15.61	10000	
3	-2.59	-2.58	-2.57	-2.56	-2.55	-2.54	-2.53	-2.52
4	0.0222	0.0295	0.0325	0.0385	0.0438	0.0467	0.048	
5	9.445e+09							
6	9.465e+09							
7	9.410e+09							
8	9.295e+09							
9	9.228e+09							
10	1.036e+10							
11	1.016e+10							
12	9.997e+09							
13	1.004e+10							
14	9.841e+09							
15	9.691e+09							
16	9.567e+09							
17	1.064e+10							
18	1.039e+10							
19	1.058e+10							
20	1.029e+10							
21	1.022e+10							
22	1.017e+10							
23	1.015e+10							
24	1.063e+10							

5. Массив энерговыделений, Вт/м³

1. Размерности массивов
2. Распределение по времени
3. Распределение вдоль оси (x, y или z)
4. Распределение по радиусу (r, радиус-вектор)

Рисунок 4. Фрагмент файла с трехмерным массивом данных E (zx, ry, time)

СТРУКТУРА UDF ФАЙЛА

В этом разделе рассмотрено содержание типового UDF файла, который применяется для распределения энерговыделения по объему расчетной зоны и времени согласно заданной диаграммы изменения мощности реактора. Такой вид файла будет взят за основу при написании программы для создания UDF файлов.

Файл пользовательской функции представляет собой текстовый файл написанный на языке Си и содержащий набор команд, которые можно разделить на блоки: (1) блок объявления переменных, функций

и констант, (2) блок макросов ANSYS Fluent, (3) блок функций и процедур.

В первом блоке происходит первичное объявление всех необходимых переменных, констант и массивов, выполняется задание начальных значений и размерностей. Во втором блоке в виде отдельных процедур описаны макросы Ansys Fluent. Существует более десятка макросов [12], но для задания профиля энерговыделения достаточно трех макросов: DEFINE_ON_DEMAND, DEFINE_ADJUST и DEFINE_SOURCE.

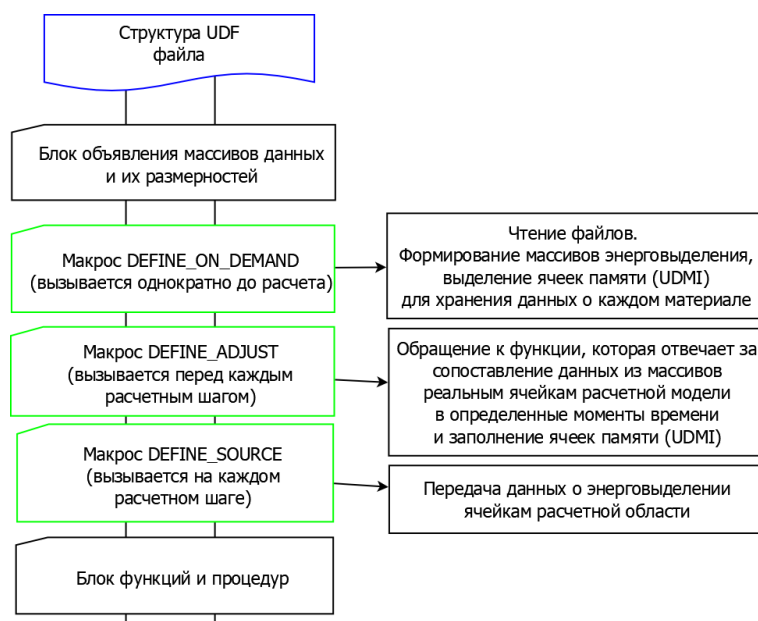


Рисунок 5. Структура UDF файла

Макрос `DEFINE_ON_DEMAND` предназначен для однократного выполнения записанных в его рамках команд и может быть вызван пользователем вручную до запуска решателя на расчет. Это свойство макроса позволяет использовать его для предварительной загрузки данных о энерговыделении из файлов и их размещении в памяти решателя. Таким образом достаточно длительный процесс чтения текстовых файлов, содержащих тысячи и даже сотни тысяч значений энерговыделения может быть выполнен до начала расчета, что существенно снижает нагрузку на центральный процессор и оперативную память.

Макрос `DEFINE_ADJUST` выполняется автоматически перед каждым расчетным шагом во время процесса решения и необходим для вызова функции, которая отвечает за правильность распределения прочитанных из файлов значений энерговыделений по объему расчетной зоны и времени. После проведения необходимых вычислений функция возвращает конкретное значение энерговыделения, соответствующее точному расположению в расчетной зоне и помещает это значение в ячейку памяти (UDMI) программы Ansys Fluent.

Макрос `DEFINE_SOURCE` отвечает за передачу значений энерговыделения из ячеек памяти в расчетную зону. Он также, как и предыдущий макрос выполняется на каждом расчетном шаге. Синтаксис этого макроса может иметь два вида: (1) для задач, в которых не подразумевается плавление материалов, (2) для задач, в которых подразумевается плавление и перемещение материала по всей расчетной области.

Третий блок UDF файла содержит саму функцию (процедуру), обращение к которой происходит в теле макроса `DEFINE_ADJUST`. Данная функция предназначена для сопоставления данных о энерговыделении, прочитанных из файлов, с ячейками расчетной зоны, а также для отслеживания реального расчетного времени и диаграммы изменения мощности реактора по времени. Функция также имеет возможность интерполяции значений энерговыделения по време-

ни, что позволяет проводить расчеты с небольшим количеством временных точек.

АЛГОРИТМ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ

С помощью среды программирования Visual Studio на языке VB.Net [14] была разработана консольная программа `UDF_creator`, назначение которой заключается в автоматическом создании UDF файла на основе имеющихся файлов с профилем энерговыделения. Основными элементами программы, размещенными в корневой папке, являются: (1) исполняемый файл программы, (2) файлы энерговыделений, (3) файл инициализации и (4) сгенерированный UDF файл.

Особенность программы заключается в том, что с ее помощью определяются размерности массивов энерговыделений записанных в файлах эта информация является ключевой для успешной работы UDF функции. Так как программа Fluent способна работать только с заранее определенными типами и размерностями массивов данных, а использование динамических массивов не дало положительных результатов. Также программа ответственна за учет файлов с энерговыделением, выделение определенного количества ячеек памяти для каждого файла и взаимодействие между отдельными блоками UDF файла. Схематически алгоритм работы программы представлен на рисунке 6 в виде блок-схемы.

Для корректной работы программы необходимо подготовить файлы, содержащие энерговыделение и файл инициализации, в котором указаны некоторые ключевые параметры, зависящие от конкретной модели: (1) тип массивов в файлах с энерговыделениями, (2) вектор (x, y, z) , вдоль которого задано высотное распределение, (3) активация модели многофазных течений (VOF + SM). Таким образом программа получает всю необходимую информацию о модели и энерговыделении, которая необходима для создания UDF файла.

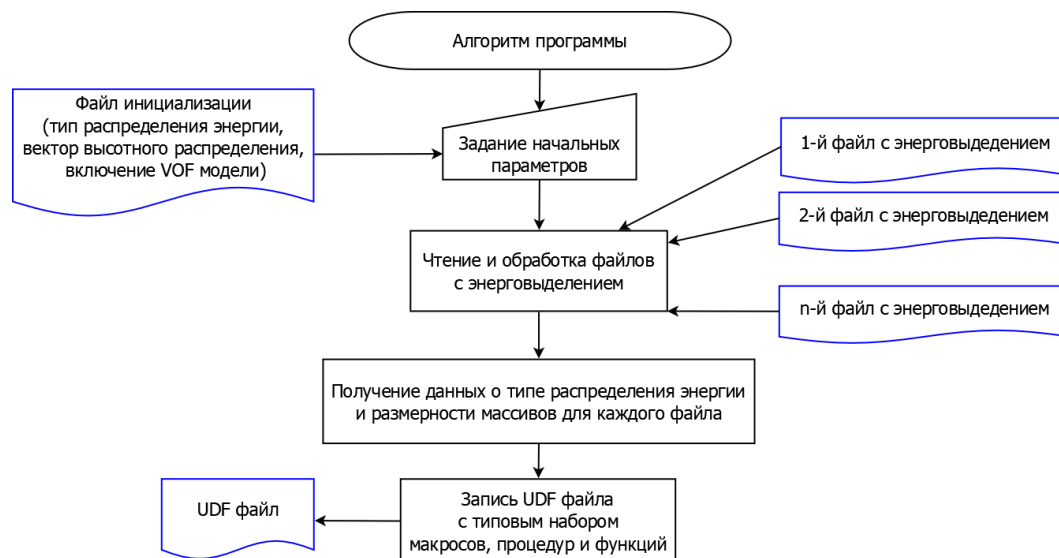


Рисунок 6. Алгоритм работы программы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработана компьютерная программа, с помощью которой решается проблема задания многомерных профилей энерговыделения в топливных и конструкционных материалах объектов испытаний. Комбинация специальных физических моделей многофазных течений с многомерными массивами значений энерговыделения и пользовательской функцией позволила смоделировать сложные теплогидравлические процессы в объекте испытаний, сопровождающиеся образованием расплава топлива и конструкционных материалов и их перемещением по расчетной области.

Универсальность программы позволяет использовать ее для формирования UDF файлов, которые будут работоспособны с любой конструкцией объекта испытаний как в двумерной, так и в трехмерной постановке. Работа с программой не требует знания языков программирования и сводится к простой настройке файла инициализации в соответствии с конкретной задачей.

Работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования в рамках проекта грантового финансирования AP19577709 «Развитие методов CFD моделирования для описания процессов, сопровождающих развитие тяжелой аварии ядерного энергетического реактора».

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. ANSYS, Inc. Products Release 2021 R1. Academic research Mechanical and CFD.
2. Vityuk V., Vityuk G., Vurim A., Irkimbekov R., Kuku-shkin I., Surayev A., Mukhamedov N. Testing of a heterogeneous fuel rod in the research Impulse graphite reactor // Progress in Nuclear Energy. – 2023. – Vol. 164. – P. 104889. ISSN 0149-1970. <https://doi.org/10.1016/j.pnucene.2023.104889>
3. Surayev A. S. et al. Impact assessment of the IGR graphite block uneven impregnation with uranium on thermal strength properties // Вестник. Серия Физическая (ВКФ). – 2022. – Т. 82. – № 3. – С. 52–59. [Surayev A. S. et al. Impact assessment of the IGR graphite block uneven impregnation with uranium on thermal strength properties // Vestnik. Seriya Fizicheskaya (VKF). – 2022. – Vol. 82. – Issue 3. – P. 52–59.]
4. Eickhoff M., Rückert A., Pfeifer H. Solidification modeling with User defined function in Ansys Fluent // Progress in Applied CFD – CFD2017 Selected papers from 12th International Conference on Computational Fluid Dynamics in the Oil & Gas, Metallurgical and Process Industries. – SINTEF Academic Press, 2017.
5. Manual U.D.F. ANSYS FLUENT 12.0 // Theory Guide. – 2021.
6. Yerzhan Kabdylkakov, Artur Surayev, Ruslan Irkimbekov (2022) New approaches to CFD analysis of experimental devices in the Ansys Fluent // AIP conference proceedings, 3020, 040008 (2024). <https://doi.org/10.1063/5.0194184>
7. ANSYS FLUENT Text Command List Release 2021// Command List. – 2020
8. Kabdylkakov Y.A., Suraev A.S. Application of the *volume of fluid* method to simulate the process of melting and movement of fuel // NNC RK Bulletin. – 2021. Issue 3(87). – P. 3–8. (In Russ.). <https://doi.org/10.52676/1729-7885-2021-3-3-8>
9. Kabdylkakov Y.A., Suraev A.S. Modeling of heat-strength interaction of fuel and structural materials of an irradiating device in the ANSYS software // NNC RK Bulletin. – 2023. – Issue 3(95). – P. 63–71. (In Russ.) <https://doi.org/10.52676/1729-7885-2023-3-63-71>
10. Surayev A.S., Irkimbekov R.A., Stepanova O.A. Simulation of interaction between material and melt of nuclear fuel // Book of Abstracts of International online conference “Advanced manufacturing materials and research: New technologies and techniques AMM&R2021”. – Ust-Kamenogorsk, D. Serikbayev EKTU, 2021. – P.42.
11. Жанболатов О.М., Сураев А.С. Программа управления для моделирования динамических параметров импульсного графитового реактора // Сборник трудов XX Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Перспективы развития фундаментальных наук», 25–28 апреля 2023 г., Томск. [Zhanbolatov O.M., Surayev A.S. Program for control of modeling the dynamic parameters of a pulse graphite reactor // Collection of works of XX International conference of students, graduate and young scientists «Perspectives of development of fundamental sciences», April, 25–28, 2023, Tomsk. (In Russ.)]
12. ANSYS Fluent Customization Manual. Ansys Inc. Products Release 2021 R1, January 2021.
13. Vick, Paul. The Visual Basic.Net Programming Language // Addison-Wesley Professional. – 2004.

СЫНАҚ ОБЪЕКТИСІНДЕ CFD МОДЕЛЬДЕУ ҮШІН КӨПӨЛШЕМДІ ЭНЕРГИЯ БӨЛУ ТАПСЫРМАСЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

А. С. Сураев¹, Е. А. Қабдылқаков¹, О. М. Жанболатов¹, Г. А. Витюк¹, Д. М. Секен^{1,2*}

¹ ҚР ҰЯО РМК «Атом энергиясы институты» филиалы, Курчатова, Қазақстан

² Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей, Қазақстан

* Байланыс үшін E-mail: seken@nnc.kz

CFD модельдеу – бұл әртүрлі салаларда, соның ішінде реакторлық жылу физикасында компьютерлік талдау үшін қолданылатын кең таралған құрал. Осылайша, Қазақстан Республикасы Ұлттық ядролық орталығының қабырғасында сәулелендіру ампулалық құрылғылардың қауіпсіздігіне есептік талдау жүргізу мақсатында олардың реакторішілік сынақтарының алдында ANSYS FLUENT бағдарламасы қолданылады. Қауіпсіздікті талдаудан басқа, бұл бағдарлама сынақ режимдерін таңдау, реактор қуатының өзгеру диаграммасын таңдау және негіздеу, құрылымның жекелеген элементтерінің жылулық күйін бағалау және т.б. үшін қолданылады. Ansys Fluent бағдарламалық кешенінің ерекшелігі графикалық пайдаланушы интерфейсінің (GUI) функционалының шектеулігінде, ол есептік талдау жүргізудің барлық кезеңдерінде – есептік модельді дайындаудан бастап нәтижелерді өңдеуге дейін – бағдарламаны пайдаланушылардың көпшілігі қолданады. Екінші жағынан, мәтіндік пайдаланушылық интерфейс (TUI) және пайдаланушылық функциялар (UDF) сирек қолданылады, алайда оларды бірлесіп пайдалану есептеу процесін оңтайландыру, нәтижелер сапасын арттыру, уақыт пен есептеу ресурстарын үнемдеу үшін кең мүмкіндіктер береді. Осыған байланысты есептік талдауға UDF файлдарын оңай енгізуді қамтамасыз ететін арнайы бағдарламалық жасақтама (бағдарлама) әзірлеу қажеттілігі туындады. Жұмыста кіріс деректері негізінде UDF файлдарын автоматты түрде қалыптастыру үшін Visual Basic ортасында жасалған консоль түріндегі компьютерлік бағдарлама ұсынылған. Кіріс деректер энергияның уақыт пен биіктік (радиалды) профилі көрсетілген файлдар болып табылады. Бағдарламаның артықшылықтары: қолданудың қарапайымдылығы (бағдарламалау дағдыларын қажет етпейді), UDF файлдарын құрудың жылдамдығы, функция жазудың дәлдігі (көп ақпаратты қолмен енгізуге байланысты қателіктерді болдырмау).

Түйін сөздер: *Ansys Fluent, UDF, энергия бөлу профилі, деректер массиві, бағдарлама, есептеулерді оңтайландыру.*

OPTIMIZATION OF MULTIDIMENSIONAL ENERGY DISTRIBUTION IN TEST DEVICE FOR CFD MODELING

A. S. Surayev¹, Ye. A. Kabdylkakov¹, O. M. Zhanbolatov¹, G. A. Vityuk¹, D. M. Seken^{1,2*}

¹ Branch “Institute of Atomic Energy” RSE NNC RK, Kurchatov, Kazakhstan

² Shakhmarim University of Semey, Semey, Kazakhstan

* E-mail for contacts: seken@nnc.kz

CFD modelling is a widely used tool for computer analysis in various fields, including reactor thermophysics. Thus, in the walls of the National Nuclear Center of the Republic of Kazakhstan, for the purpose of carrying out safety analysis of irradiated devices before their in-pile tests, the program ANSYS FLUENT is used. In addition to the safety analysis of reactor tests being conducted, this program is used for the selection of test modes, selection and justification of the diagram of the change of the power of the reactor, evaluation of the thermal state of individual structural elements, etc. The special feature of the Ansys Fluent software complex is the limited functionality of the graphical user interface (GUI), which is used by most users of the program at all stages of calculation analysis from preparation of the calculation model to processing of results. On the other hand, the text-based user interface (TUI) and user-defined functions (UDF) are used less frequently, although their combined use provides extensive opportunities for optimizing the computational process, improving result quality, and saving time and computing resources. In this regard, the task of developing a specialized software (program) that facilitates easy implementation of UDF files into calculation analysis has become urgent. The article presents a console-type computer program developed in Visual Basic environment for automatic generation of UDF files based on input data. Input data are files contain time and height (radial) energy distribution profiles. Advantages of the program: easy to use (no programming skills required), speed of creation of UDF files, accuracy of writing function (elimination of errors related to manual input of a large amount of data).

Keywords: *Ansys Fluent, UDF, energy profile, data array, program, calculation optimization.*