

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
«РОСАТОМ»
Общество с ограниченной ответственностью «ДЖЭТ ЛАБ»
(ООО «ДЖЭТ ЛАБ»)**



**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
AMS (Aqua Media Solver)**

**Руководство пользователя
Редакция 01**

ДСША.466454.L512-А.Д11.ПС.AMS

На 20 листах

Собственность ООО «ДЖЭТ ЛАБ». Запрещается без предварительного письменного разрешения собственника воспроизводить, переводить, изменять в любой форме или частично, передавать во временное или постоянное пользование другим организациям или лицам, разглашать или использовать сведения в коммерческих интересах лиц или организаций, не связанных

Москва, 2023

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»	Программное обеспечение AMS (Aqua Media Solver) Руководство пользователя	Редакция 01
----------------	--	-------------

ПРАВА НА СОДЕРЖАНИЕ

Настоящий документ является собственностью ООО «ДЖЭТ ЛАБ» и защищен законодательством Российской Федерации и международными соглашениями об авторских правах и интеллектуальной собственности

Копирование документа либо его фрагментов в любой форме, распространение, в том числе в переводе, воспроизводство, изменение в любой форме или частично, а также передача во временное или постоянное пользование третьим лицам, разглашение или использование сведений в коммерческих интересах третьих лиц возможны только с письменного разрешения ООО «ДЖЭТ ЛАБ».

Документ и связанные с ним графические изображения могут быть использованы только в информационных, некоммерческих или личных целях.

ООО «ДЖЭТ ЛАБ» оставляет за собой право на изменение или обновление настоящего документа без предварительного уведомления.

Следующие программные продукты:

- © USUSDS;
- © САПФИР;
- © AMS

являются зарегистрированными товарными знаками ООО «ДЖЭТ ЛАБ».

Все названия компаний и продуктов, которые являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками, являются собственностью соответствующих владельцев.

За содержание, качество, актуальность и достоверность используемых в документе материалов, права на которые принадлежат другим правообладателям, а также за возможный ущерб, связанный с использованием этих материалов, ООО «ДЖЭТ ЛАБ» ответственности не несет.

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»

117335, г. Москва, Нахимовский проспект, дом 58

Сайт компании: <https://get-lab.ru/>

Тел.: +7 495 788 04 06

Электронный адрес службы поддержки: getlab@rosatom.ru

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»	Программное обеспечение AMS (Aqua Media Solver) Руководство пользователя	Редакция 01
----------------	--	-------------

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	4
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	5
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ	6
2. ОБЛАСТЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	6
3. ТИПЫ ОБЪЕКТОВ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ	7
4. ГЕНЕРАЦИЯ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ.....	9
5. СЕЛЕКТ-ФАЙЛЫ, БЛОК_ДАТЫ, РАСЧЕТНЫЕ МОДУЛИ	9
6. НОМЕНКЛАТУРА РАСЧЕТНЫХ МОДУЛЕЙ ТЕПЛОГИДРАВЛИКИ	12
7. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ	13
8. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ.....	14
9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММЫ	16
10. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ	18
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	20

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»	Программное обеспечение AMS (Aqua Media Solver) Руководство пользователя	Редакция 01
----------------	--	-------------

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АЭС	Атомная электростанция
ГОСТ Р	Государственный стандарт Российской Федерации
ОС	Операционная система
ПМТ	Полномасштабный тренажер
ПК	Программный комплекс
САПФИР	Система Автоматического Проектирования Физических Инженерных Расчетов
ТЭС	Тепловая электростанция
AMS	Aqua Media Solver
ESUSDS	англ. executive system of Universal Software Development System (досл. исполнительная система Универсальной Системы Разработки Программного Обеспечения) – интегрированная программная система, которая поддерживает документирование, разработку, выполнение в режиме реального времени и тестирование всего комплекса программного обеспечения тренажера.
KKS	нем. Kraftwerk Kennzeichen System (досл. Система идентификации электростанции) – система кодирования электростанций, предназначена для кодирования (идентификации) электростанций, секций электростанций и элементов оборудования электростанций любого типа по назначению, типу и расположению.

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»	Программное обеспечение AMS (Aqua Media Solver) Руководство пользователя	Редакция 01
----------------	--	-------------

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Определение
База данных (БД)	Совокупность проектных, расчетных и экспериментальных данных об энергоблоке-прототипе, используемых при создании и эксплуатации математической модели тренажера.
Математическая модель	Математическое представление энергоблока, предназначена для прогнозирования поведения реального объекта. Обеспечивает возможность взаимодействия с элементами управления и реакция в виде изменения значений датчиков, манометров и т.п. Математическая модель может иметь различные состояния: исходное (начальное), промежуточное (текущее состояние, контрольная точка), «по умолчанию».
Мнемосхема (симуляционная диаграмма)	Графическое представление устройств и связей между ними (физическое или логическое представление системы), предусмотренных проектом реального объекта. Предназначена для имитации поведения системы в различных условиях. На диаграмме отображаются связи (физические и логические), точки контроля, органы управления, моделируемые отказы и т.д.
Полномасштабный тренажер (ПМТ)	Программно–техническое средство, реализующее адекватные характеристики объекта управления и штатный оперативный человеко–машинный интерфейс, и предназначенное для обучения, переподготовки и аттестации персонала на допуск к самостоятельной работе. ПМТ базируется на комплексной всережимной математической модели энергоблока (или атомной электростанции в целом), функционирующей в реальном масштабе времени.

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»	Программное обеспечение AMS (Aqua Media Solver) Руководство пользователя	Редакция 01
----------------	--	-------------

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

Программное обеспечение AMS (Aqua Media Solver) (далее по тексту – программа) – является кодогенератором и предназначена для разработки симуляционных моделей теплогидравлических систем объектов энергетики с помощью ПК САПФИР (или другого) и среды моделирования ESUSDS.

Программа основана на решении системы фундаментальных уравнений сохранения и замыкающих соотношений. В программе реализована двухскоростная, негомогенная, термодинамически неравновесная модель одномерного потока, что позволяет выполнять расчетные анализы для произвольных гидравлических контуров в режиме реального времени (или быстрее). Программа предназначена для расчета теплогидравлических параметров в произвольной смеси газов и жидкостей с любым их количеством, включая растворенные газы. Программа позволяет моделировать все основные физические процессы и явления, протекающие в различных физических установках (в том числе, но не ограничиваясь, установках с жидкометаллическим теплоносителем, а также объектах нефтехимической промышленности).

Архитектурно Программа представляет собой пакет модулей, имеющий блочно-модульную структуру и функционирующий в исполнительной системе ESUSDS с использованием графической оболочки ПК САПФИР или аналогичной.

Для работы программы требуется компьютер (ноутбук), включающий в себя:

- 32-х или 64-разрядный (x64) двухъядерный процессор с тактовой частотой 1,2 ГГц или выше;
- 512 Гб оперативной памяти (ОЗУ) или выше;

Программное обеспечение компьютера (ноутбука) оператора должно включать:

- Операционная система (ОС) Windows, Astra Linux;

Также для реализации всех возможностей программы требуются предустановленные компиляторы C, FORTRAN

Специализированная установка программы не требуется.

2. ОБЛАСТЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Программа позволяет моделировать все основные физические процессы и явления, которые могут иметь место во всем спектре режимов нормальной эксплуатации и аварийных режимов, включая запроектные аварии объектов энергетики. В том числе:

1) гидродинамические процессы:

- естественная и принудительная циркуляция однофазного или двухфазного теплоносителя, включая обратные потоки;
- однонаправленные и противоположные течения газообразных и жидких компонентов водяной и парогазовой смеси в вертикальных и горизонтальных каналах;
- сепарация, образование и изменение уровня жидкости в объемах;
- расходы теплоносителя в течь при малых и больших разрывах трубопроводов, в том числе и с двухсторонним истечением;
- однофазные и двухфазные истечения и учет режима критического истечения через предохранительные клапаны, сбросные устройства и в разрывы трубопроводов;

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»	Программное обеспечение AMS (Aqua Media Solver) Руководство пользователя	Редакция 01
----------------	--	-------------

–изменение концентрации и перенос бора, водорода, радиоактивных продуктов деления, активированных продуктов, неконденсирующихся газов;

–изменение режима работы насосов: включение, отключение, выбег, кавитация, двухфазное течение, реверс потока, заклинивание ротора и расцепление с электродвигателем;

–механическая работа турбины;

2) процессы тепло-массообмена:

–межфазный теплообмен жидкости и газа;

–теплообмен между теплоносителем и стенками, с учетом влияния неконденсирующихся газов на теплопередачу и с учетом внутренних источников тепла;

3) все режимы теплообмена со стенками:

–излучение,

–теплопроводность,

–конвективный теплообмен,

–режимы конденсации и кипения: в условиях недогретой жидкости, пузырьковый, переходный, в условиях критического теплового потока, пленочный и полное осушение;

–учет теплового эффекта химических реакций;

–теплообмен с многослойными стенками;

–тепловыделение от работающего оборудования и тепловые потери от оборудования и трубопроводов.

Реальные объекты (баки, трубопроводы, тройники, арматура, теплообменники, насосы и др.) моделируются набором стандартных элементов и связей между ними в рамках нодализационных схем произвольной конфигурации. Обеспечивается возможность гибкого построения нодализационных схем для применения теплогидравлической модели при моделировании любых систем объекта моделирования, содержащих гидравлические контуры и объекты любой конфигурации и геометрии.

Моделирование динамики насосов включает:

– давление на всасе и напоре насоса;

– расход насоса;

– кавитацию насоса;

– скорость вращения насоса;

– выделение тепла за счет работы насоса;

– ток электродвигателя насоса.

Теплогидравлическая модель учитывает все рассматриваемые отказы, и интегрируется с другими математическими моделями (нейтронно-физической, электрической, АСУ). Программа обеспечивает возможность проведения расчетов в реальном времени.

Теплогидравлическая модель содержит достаточное количество расчетных узлов для правильного учета распределенности параметров в сложной системе любой геометрии и правильной передачи информации средствам измерения и контроля.

3. ТИПЫ ОБЪЕКТОВ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ

Реальные объекты моделируются в расчетной схеме набором стандартных элементов и связей между ними. Вводятся понятия *узел*, *бак*, *граничное условие*, объединенные произвольными связями между собой (связи между граничными условиями отсутствуют).

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»	Программное обеспечение AMS (Aqua Media Solver) Руководство пользователя	Редакция 01
----------------	--	-------------

Объект **Бак (volume)** – объект расчетной схемы, используемый для моделирования таких элементов технологической схемы, как баки, сосуды, камеры элементов оборудования, помещения.

В объемах скорость равна нулю и, следовательно, давление в этих объектах есть давление полного торможения.

Объект **Бак** в свою очередь разбивается на два подобъекта: верхнюю часть, занятую паро-газо-водяной смесью, и нижнюю часть, со сконденсированной фазой, параметры которой отличаются от параметров паро-газо-водяной смеси в верхней части объема.

Объекты **Бак** имеют три типа:

- цилиндр с постоянной площадью поперечного сечения по высоте,
- горизонтальный цилиндр,
- объем с произвольно заданным изменением площади поперечного сечения по высоте.

Объект **Узел (point)** используется для моделирования следующих конфигураций:

- участок трубопровода или канала,
- тройник,
- коллектор, с которым соединен ряд труб

В **Узлах** нет направленной скорости. Расчетная скорость, связанная с данным узлом, определяется через сумму расходов, входящих в данный узел, поперечное сечение узла и плотность среды в узле.

Узел может иметь протяженность и разность высотных отметок между входом и выходом. В соответствии с этим определяется объем **Узла**.

При расчете расхода в связях, соединенных с данным **Узлом**, учитывается нивелирная составляющая перепада давления $\rho g \Delta z$, зависящая от перепада высот Δz между наиболее нижней координатой отметкой **Узла** и входом (или выходом) отдельной связи. При этом учитывается не только перепад высот Δz , но и распределение паросодержания и плотности по высоте узла.

Для отдельных задач (например, для анализа волновых процессов) необходимо учитывать изменение импульса по длине узла. Такие узлы характеризуются как «импульсные». Для **импульсных узлов** поперечное сечение может изменяться линейно от входа к выходу.

Введение импульсных ячеек позволяет, по крайней мере, для однофазного теплоносителя, проводить расчеты для протяженных объектов с прохождением акустической волны давления, а также оценивать динамическое воздействие на трубопроводы моделируемой сети при внезапных изменениях их геометрических характеристик: открытия и закрытия клапанов, разрывах и т.д.

Для задания граничных для данной теплогидравлической схемы условий вводится специальный объект **граничное условие (boundary condition)**. Параметры для таких объектов либо задаются постоянными, либо вводятся соотношения для расчета изменения этих параметров в процессе расчета, либо эти объекты служат для разделения расчетной схемы сложной и разветвленной гидравлической системы на более простые расчетные схемы, связываемые между собой через граничные условия. В последнем случае параметры в **граничном условии** определяются как параметры в соответствующем объекте (**узле** или **баке**) другой расчетной схемы. Это позволяет упростить моделирование и отладку расчетных схем.

Различаются следующие типы граничных условий:

– граничные условия с постоянными параметрами или с переменными параметрами, для расчета изменения которых вводятся дополнительные соотношения;

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»	Программное обеспечение AMS (Aqua Media Solver) Руководство пользователя	Редакция 01
----------------	--	-------------

–граничные условия для интерфейсной связи с расчетным *узлом* другой расчетной схемы;

–граничные условия для интерфейсной связи с расчетным баком другой расчетной схемы.

Узлы связываются между собой *каналами*. *Каналы* вводятся для соединения между собой элементов расчетной схемы в соответствии с конфигурацией моделируемой технологической системы. Выделяется несколько типов каналов:

- *узел-узел (point-point или pp)*;
- *узел-бак (point-volume или pv)*;
- *бак-бак (volume - volume или vv)*;
- *узел - граничное условие (point-boundary condition или pbc)*;
- *бак - граничное условие (volume-boundary condition или vbc)*.

Каждому *каналу* предписываются длина и диаметр, определяемые геометрией связываемых объектов.

Для каждого канала определяется коэффициент гидравлического сопротивления, приведенный к его диаметру. Он определяется как сумма местных сопротивлений и сопротивлений участков с трением, относящихся к данному каналу.

В состав канала может быть включен насос, эжектор и арматура (здвижки и обратные клапаны).

4. ГЕНЕРАЦИЯ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ

Генерация расчетной схемы происходит с помощью кодогенератора AMS. Кодогенератор AMS предназначен для автоматического создания соответствующего набора файлов (расчетных модулей, составляющих теплогидравлический код AMS), содержащих математическую модель проектируемой теплогидравлической системы.

Расчетная схема создается по определенным правилам в графическом редакторе из библиотечного набора элементов, характерных для разрабатываемого проекта. В стандартный набор элементов входят расчетные узлы, объемы, граничные условия, трубопроводы, различная арматура и оборудование всех систем объекта моделирования (теплообменники, насосы, секции турбоустановок, эжекторы и т.д). Для каждого из элементов расчетной схемы выводится список параметров, которые должны быть введены при подготовке расчетной схемы.

На этапе генерации программа проводит автоматическую проверку правильности подключения элементов на схеме и заданных параметров.

Программа позволяет быстро и качественно создавать расчетные схемы, объединять их между собой и проводить отладку, как отдельных технологических систем, так и целых комплексов.

5. СЕЛЕКТ-ФАЙЛЫ, БЛОК_ДАТЫ, РАСЧЕТНЫЕ МОДУЛИ

Входными данными для программы является текстовый файл с расширением **.def**, получаемый автоматически из ПК САПФИР. Для разработки симуляционной модели необходимы следующие исходные данные:

- 1) Конфигурация технологической системы, содержащая высотные отметки узлов, трубопроводов, источников ЭДС и тока, ККС оборудования и тд;
- 2) Активные и реактивные сопротивления пассивных элементов системы;

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»	Программное обеспечение AMS (Aqua Media Solver) Руководство пользователя	Редакция 01
----------------	--	-------------

- 3) Паспортные данные для моделируемых трансформаторов, двигателей, линий электропередач, насосов и другого оборудования;
- 4) Коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи;
- 5) Номинальные напряжения секций и т.д.

Программа на основе входных данных, заданных пользователем в расчетной схеме, произведет автоматическое создание расчетных модулей на языке C, вычислит необходимые константы, создаст файлы для начальной инициализации массивов данных (блок-даты), а также вспомогательные файлы.

Выходными данными являются файлы для сборки исполняемого файла симуляционной модели под управлением исполнительной системы ESUSDS.

Файлы описания объектов расчетной схемы содержат информацию обо всех объектах, нанесенных разработчиком на расчетную схему. Эти файлы не используются непосредственно в ходе вычислений, а требуются на этапе генерации исходных кодов.

Файлы имеют расширение **.def**, каждая AMS-задача моделирующей системы имеет один такой файл. На рисунке 5.1 представлена расшифровка имени файла описания объектов расчетной схемы.



Рисунок 5.1- Файл описания объектов расчетной схеме

Файлы объявления переменных служат для объявления переменных в базе данных, имеют окончание **dbm**. Каждая задача моделирующей системы имеет один такой файл. На рисунке 5.2 представлена расшифровка имени файла объявления переменных.

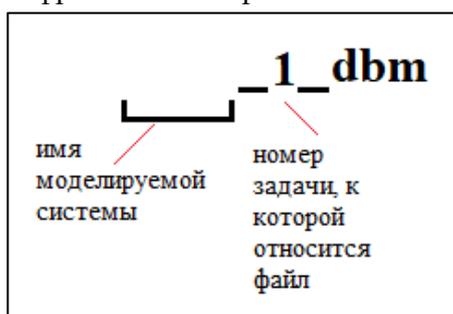


Рисунок 5.2- Файл объявления переменных

Файлы объявления сегментов служат для объявления исполняемых сегментов в базе данных, имеют окончание **dsd**. Каждая задача моделирующей системы имеет один такой файл. На рисунке 5.3 представлена расшифровка имени файла объявления сегментов.

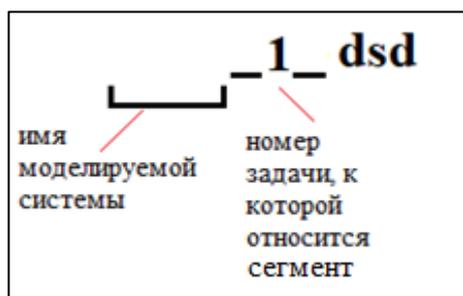


Рисунок 5.3- Файл объявления сегментов

Файлы инициализации переменных делятся на два типа – файлы для инициализации переменных в начальный момент расчета (блок-даты) и файлы, которые используются для реинициализации определенного набора переменных в любой момент выполнения расчета (селект-файлы).

Каждая AMS-задача моделирующей системы имеет два файла блок-дат, имеющих окончания **dat1** и **dat2**. На рисунке 5.4 представлена расшифровка имени блок-даты.

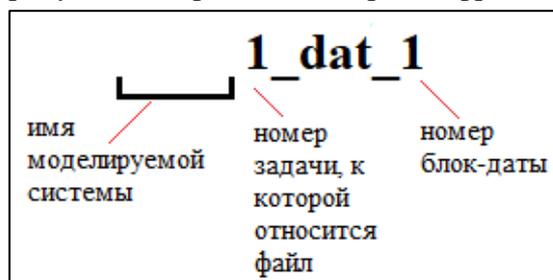


Рисунок- 5.4 Файл блок-даты

Каждая задача может иметь так же неограниченное число селект-файлов. Селект-файлы создаются и используются разработчиком в ходе создания прототипов математических моделей, служат для хранения информации о величинах переменных, сохраненной в селект-файле в выбранный момент выполнения расчета. Имена селект-файлов могут содержать любой допустимый исполнительной системой набор символов, но крайне желательно начинать их с префикса **sel**. Селект-файлы могут быть получены разработчиком на основании стандартных блок-дат. На рисунке 5.5 представлена расшифровка имени стандартного селект-файла:



Рисунок 5.5- Стандартный селект-файл, полученный из блок-даты

Кроме того, из селект-файла так же может быть получена блок-дата. Пример расшифровки имени такой блок-даты приведен на рисунке 5.6.

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»	Программное обеспечение AMS (Aqua Media Solver) Руководство пользователя	Редакция 01
----------------	--	-------------

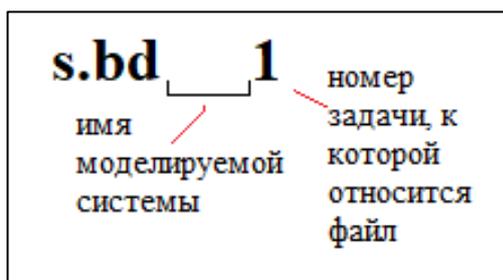


Рисунок 5.6- Стандартный селект-файл, полученный из блок-даты

Селект-файлы и блок-даты, полученные из селект-файлов, не являются обязательными компонентами AMS-задачи. Прототипы моделей технологических систем могут как содержать такие файлы, так и не содержать, поскольку они создаются или удаляются каждым разработчиком в зависимости от необходимости.

6. НОМЕНКЛАТУРА РАСЧЕТНЫХ МОДУЛЕЙ ТЕПЛОГИДРАВЛИКИ

Ниже приведены модули, которые генерируются после запуска на расчет задачи.

Таблица 6.1- Расчетные модули

Имя	Описание
winfb	расчет свойств среды в граничных условиях
winfh	расчет свойств среды в узлах
winfv	расчет свойств среды в объемах
wvlv	интерфейс с арматурой (задвижками)
wbef	алгоритмы и соотношения, вводимые пользователем для описания: <ul style="list-style-type: none"> – логики и алгоритмов работы системы контроля и управления; – интерфейса данной задачи с другими не теплогидравлическими моделями, имеющими отношение к моделированию теплогидравлических процессов в данной задаче.
wppf	расчет силового воздействия, определяющего расход в связи узел-узел (pp)
wvbf	расчет силового воздействия, определяющего расход в связи объем-граничное условие (vbc)
wpbf	расчет силового воздействия, определяющего расход в связи узел-граничное условие (pbc);
wpvf	расчет силового воздействия, определяющего расход в связи узел-объем (pv)
wvvf	расчет силового воздействия, определяющего расход в связи объем-объем (vv)
whbp	расчет коэффициентов диагональной матрицы
winp	подготовка матричных коэффициентов для матрицы гидравлики
winh	решение матрицы гидравлики
wdf	определение расходов во всех типах связей
wppfh	расчет передачи параметров (энтальпии и концентраций газов и примесей) по связи узел-узел
wpbfh	расчет передачи параметров (энтальпии и концентраций газов и примесей) по связи узел-граничное условие

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»	Программное обеспечение AMS (Aqua Media Solver) Руководство пользователя	Редакция 01
----------------	--	-------------

Имя	Описание
wpvfh	расчет передачи параметров (энтальпии и концентраций газов и примесей) по связи узел-объем
wvvh	расчет передачи параметров (энтальпии и концентраций газов и примесей) по связи объем-объем
wvbfh	расчет передачи параметров (энтальпии и концентраций газов и примесей) по связи объем-граничное условие
wag	подготовка матричных коэффициентов для матрицы концентраций примесей
wht	расчет теплообменников и замыкающих соотношений по коэффициентам теплоотдачи и критическим тепловым потокам
wintf	расчет процессов межфазного тепло и массообмена
wing	решение матрицы переноса концентраций неконденсируемых газов
wcxvg	решение матрицы для переноса примесей в парогазовой фазе
wcxl	решение матрицы для переноса примесей в жидкой фазе
winhl	решение матрицы для переноса энтальпии в жидкой фазе
whvg	решение матрицы для переноса энтальпии в парогазовой смеси
wdhl	переопределение правых частей с учетом влияния тепловых процессов на гидродинамику
wins	решение матрицы гидравлики
wphc	определение новых параметров (в конце шага) после решения матрицы гидравлики (с поправками, учитывающими влияние тепловых процессов)
wtrm	расчет параметров, представляемых на датчиках

7. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Структурно программа представляет собой единый исполняемый файл для ОС семейства Windows, Linux.

Входными данными для Программы является текстовый файл с расширением **.def**, получаемый автоматически из ПК САПФИР. Для разработки симуляционной модели необходимы следующие исходные данные:

1. Топология теплогидравлической системы, содержащая индексы узлов, ветвей, граничных условий;
2. Проводимости и геометрические характеристики каналов;
3. Геометрию объемов и баков;
4. Коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи.

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»	Программное обеспечение AMS (Aqua Media Solver) Руководство пользователя	Редакция 01
----------------	--	-------------

8. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ

Программа является исполняемым файлом для ОС семейства Windows, Linux.

Для запуска программы необходимо настроить следующие переменные окружения

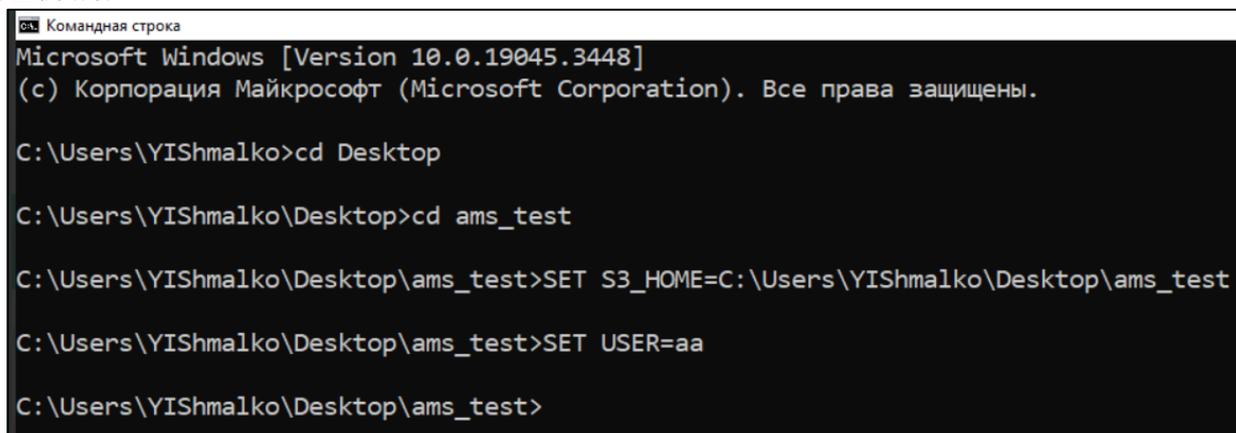
S3_HOME – путь для генерации выходных файлов.

USER – имя системы (две буквы)

Таблица 8.1 Переменные окружения

Имя переменной окружения	Описание и возможные значения	Возможная реакция при выходе за пределы
S3_HOME	Переменная указывающая выходной каталог для генерации исходных кодов. Диапазон задания не ограничен.	При не правильном задании или не существующем каталоге выдается сообщения об ошибке. Представлено в разделе сообщения системному программисту.
USER	Двухбуквенное имя системы (пользователя в рамках исполнительной системы ESUSDS). Значение переменной должно быть задано только латинскими буквами.	При не правильном задании выдается сообщения об ошибке. Представлено в разделе сообщения системному программисту.

Пример задания переменных окружения через командную строку ОС семейства Windows:



```

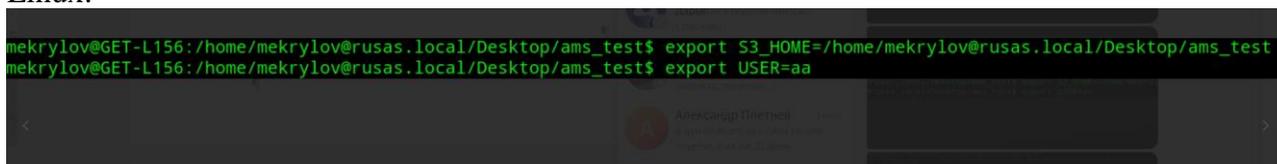
Командная строка
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.3448]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.

C:\Users\YISHmalko>cd Desktop
C:\Users\YISHmalko\Desktop>cd ams_test
C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test>SET S3_HOME=C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test
C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test>SET USER=aa
C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test>

```

Рисунок 8.1- Задание переменных окружения

Пример задания переменных окружения через командную строку ОС семейства Linux:



```

mekrylov@GET-L156:/home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test$ export S3_HOME=/home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test
mekrylov@GET-L156:/home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test$ export USER=aa

```

Рисунок 8.2- Задание переменных окружения

```

Командная строка
C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test>ams.exe compile aal.def
AMS code generator version 2.0.4, binary build date: Oct 19 2023 @ 19:38:55. VM version of properties calculation. Version for Windows.
AMS is Aqua Media Solver.
AMS -> Begin initialization...
AMS -> Begin initialization .

Can't open file for reading: C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\ams\ams_confgrsn.c

Will try this one: C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\ams_conftask.c
Total number of tasks          = 1 .
Number of tasks for compilation = 1 .
Number of tasks for check      = 1 .
Main task number              = 1 .
Tasks initialization for 1 join tasks
AMS -> Begin initialization .
Load file: C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\aa\aa1.def
Project file: AA_1_petrol_kerosene_distilaltion.prtx  Thu Mar 30 12:53:04 GMT+00:00 2023  422843 bytes
OK !
Load file: C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\ams_conftask.c
OK C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\ams_conftask.c !
Tasks initialization is completed.
Searching for tasks adjust
AMS -> Begin initialization .
Load file: C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\aa\aa1.def
Project file: AA_1_petrol_kerosene_distilaltion.prtx  Thu Mar 30 12:53:04 GMT+00:00 2023  422843 bytes
OK !
Load file: C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\ams_conftask.c
OK C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\ams_conftask.c !
Checking tasks connection...
AMS -> Begin initialization .
Load file: C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\aa\aa1.def
Project file: AA_1_petrol_kerosene_distilaltion.prtx  Thu Mar 30 12:53:04 GMT+00:00 2023  422843 bytes
OK !
Load file: C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\ams_conftask.c
OK C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\ams_conftask.c !
Checking tasks connection is completed !
(See report in 'C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\aa\Interface_chk.txt').
Tasks compilation...
AMS -> Begin initialization .
Load file: C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\aa\aa1.def
Project file: AA_1_petrol_kerosene_distilaltion.prtx  Thu Mar 30 12:53:04 GMT+00:00 2023  422843 bytes
OK !
Load file: C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\ams_conftask.c
OK C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\ams_conftask.c !
Write files : C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test\aa\ams\sources\
Global03 need size : 93985 bytes .
Global04 need size : 29736 bytes .
Global15 need size : 59260 bytes .
Globalyp need size : 1470 bytes .
-----
Global03 occupies nearely 46 pages of DBM space.
Global04 occupies nearely 15 pages of DBM space.
Global15 occupies nearely 29 pages of DBM space.
Globalyp occupies nearely 1 pages of DBM space.
Searching for tasks adjust is completed.
Tasks compilation is completed

```

Рисунок 8.3- Результат успешной компиляции (Windows)

```

mekrylov@GET-L156:/home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test$ ./ams compile aa1.def
AMS code generator version 2.0.4, binary build date: Oct 26 2023 @ 21:47:49. VNM version of properties calculation. Version for Astra linux.
AMS is Aqua Media Solver.
AMS -> Begin initialization...
AMS -> Begin initialization .

Can't open file for reading: /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/ams/ams_confgrsn.c

Will try this one: /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/ams_confntask.c
Total number of tasks      = 1 .
Number of tasks for compilation = 1 .
Number of tasks for check   = 1 .
Main task number =      1 .
Tasks initialization for 1 join tasks
AMS -> Begin initialization .
Load file: /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/aa/aa1.def
Project file: AA_1_petrok_kerosene_distilaltion.prtx  Tue Jun 27 13:35:13 MSK 2023  419913 bytes
OK !
Load file: /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/ams_confntask.c
OK /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/ams_confntask.c !
Tasks initialization is completed.
Searching for tasks adjust
AMS -> Begin initialization .
Load file: /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/aa/aa1.def
Project file: AA_1_petrok_kerosene_distilaltion.prtx  Tue Jun 27 13:35:13 MSK 2023  419913 bytes
OK !
Load file: /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/ams_confntask.c
OK /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/ams_confntask.c !
Checking tasks connection...
AMS -> Begin initialization .
Load file: /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/aa/aa1.def
Project file: AA_1_petrok_kerosene_distilaltion.prtx  Tue Jun 27 13:35:13 MSK 2023  419913 bytes
OK !
Load file: /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/ams_confntask.c
OK /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/ams_confntask.c !
Checking tasks connection is completed !
(See report in '/home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/aa/Interface_chk.txt').
Tasks compilation...
AMS -> Begin initialization .
Load file: /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/aa/aa1.def
Project file: AA_1_petrok_kerosene_distilaltion.prtx  Tue Jun 27 13:35:13 MSK 2023  419913 bytes
OK !
Load file: /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/ams_confntask.c
OK /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/ams_confntask.c !
Write files : /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/aa/ams/sources/
Global03 need size :      93985 bytes .
Global04 need size :      29736 bytes .
Global15 need size :      59260 bytes .
Globalyp need size :       1470 bytes .
-----
Global03 occupies nearely  46 pages of DBM space.
Global04 occupies nearely  15 pages of DBM space.
Global15 occupies nearely  29 pages of DBM space.
Globalyp occupies nearely   1 pages of DBM space.
Searching for tasks adjust is completed.
Tasks compilation is completed

```

Рисунок 8.4- Результат успешной компиляции (Linux)

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММЫ

Необходимо скачать файл кода `ams.exe` (`ams` для Linux) и предоставленный тестовый файл `aa1.def`, а также конфигурационный файл `ams_confntask.c`

Для корректной работы программы необходимо подготовить дерево директорий:

1. На рабочем столе создать папку `aa` и в нее положить DEF-файл **aa1.def**.

C:\AMS_TEST\aa\

2. Файл `ams.exe`, `ams_confntask.c` положить в C:\AMS_TEST\aa\

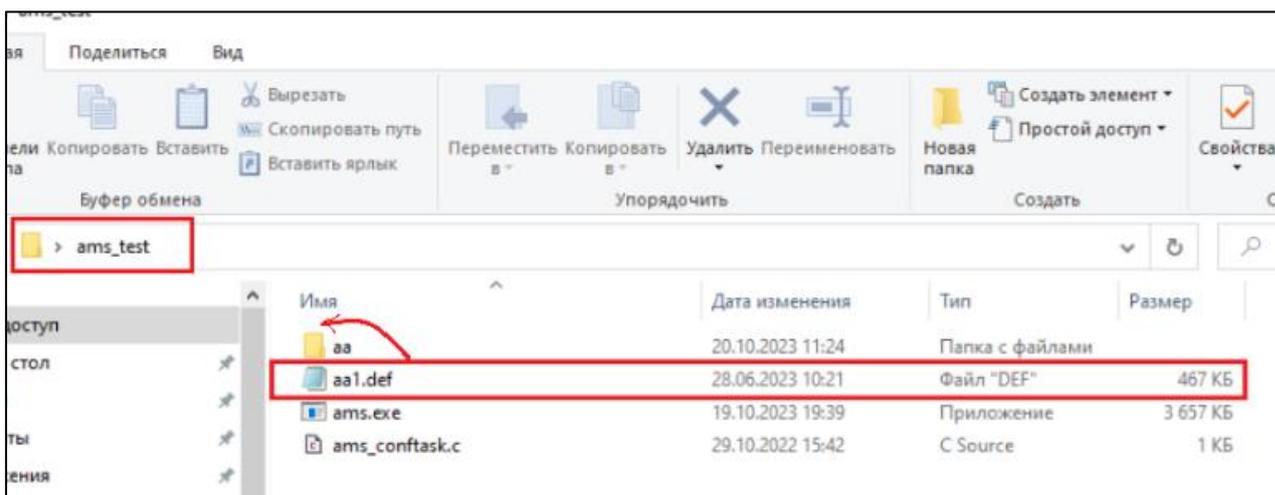


Рисунок 9.1-Дерево директорий

3. Запустить командную строку (терминал для Linux) от имени администратора и перейти в директорию расположения файла `ams.exe` (`ams` для Linux)

Команда запуска генерации кода для ОС Windows**`ams.exe compile aa1.def`**где `aa1.def` – файл входных данных**Команда запуска генерации кода для ОС Linux****`./ams compile aa1.def`**где `aa1.def` – файл входных данных

После успешной работы кода (рисунок 8.3-8.4) директория выглядит следующим образом:

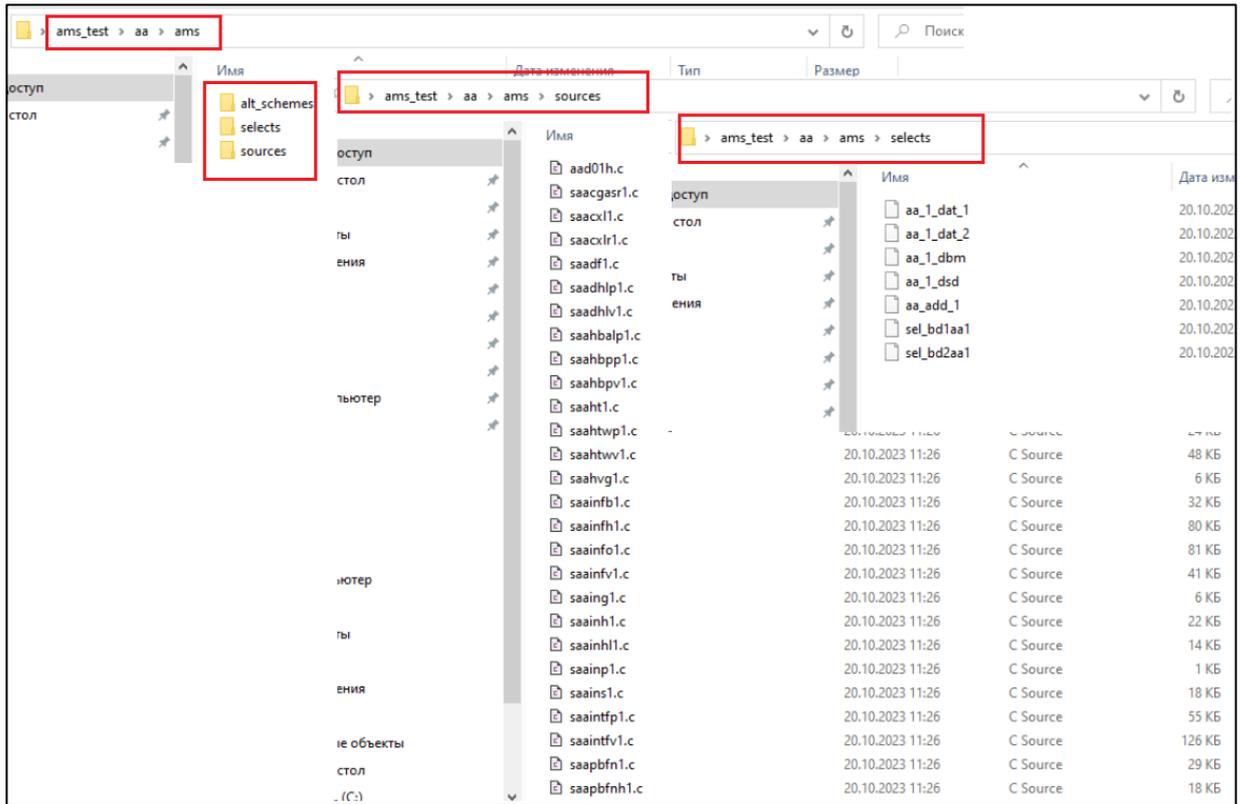


Рисунок 9.2 Вид директории

10. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ

При проверке программы могут быть следующие сообщения об ошибках

- 1) Не задана переменная окружения S3_HOME

```

Командная строка
C:\Users\YIShmalko\Desktop\ams_test>ams.exe compile aa1.def
AMS code generator version 2.0.4, binary build date: Oct 19 2023 @ 19:38:55. VNM version of properties calculation. Version for Windows.
AMS is Aqua Media Solver.
AMS -> Begin initialization...
AMS -> Begin initialization .

<<< FATAL ERROR >>> Can't find environment variable S3_HOME.
                    Consult to system administrator , please .
                    Can't continue initialization.
  
```

Рисунок 5.1- Не задана S3_HOME (Windows)

```

mekrylov@GET-L156:~/Desktop/ams_test$ ./ams compile aa1.def
AMS code generator version 2.0.4, binary build date: Oct 26 2023 @ 21:47:49. VNM version of properties calculation. Version for Astra linux.
AMS is Aqua Media Solver.
AMS -> Begin initialization...
AMS -> Begin initialization .

<<< FATAL ERROR >>> Can't find environment variable S3_HOME.
                    Consult to system administrator , please .
                    Can't continue initialization.
mekrylov@GET-L156:~/Desktop/ams_test$ █
  
```

Рисунок 5.2- Не задана S3_HOME (Linux)

- 2) Не задана переменная окружения USER

```

Командная строка
C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test>ams.exe compile aa1.def
AMS code generator version 2.0.4, binary build date: Oct 19 2023 @ 19:38:55. VNM version of properties calculation. Version for Windows.
AMS is Aqua Media Solver.
AMS -> Begin initialization...
AMS -> Begin initialization .

<<< FATAL ERROR >>> Can't find environment variable USER.
                    Consult to system administrator , please .
                    Can't continue initialization.
  
```

Рисунок 5.3- Не задана USER

Для ОС Linux, если пользователь не задает USER, то система создает самостоятельно папку пользователя, как в примере me. Если в нее не поместить файл aa1.def, то появится ошибка.

```

mekrylov@GET-L156:~/Desktop/ams_test$ ./ams compile aa1.def
AMS code generator version 2.0.4, binary build date: Oct 26 2023 @ 21:47:49. VNM version of properties calculation. Version for Astra linux.
AMS is Aqua Media Solver.
AMS -> Begin initialization...
AMS -> Begin initialization .

Can't open file for reading: /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/ams/ams_confgrsn.c

Will try this one: /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/ams_conftask.c
  Total number of tasks      = 1 .
  Number of tasks for compilation = 1 .
  Number of tasks for check   = 1 .
  Main task number          = 1 .
  Tasks initialization for 1 join tasks

AMS -> Begin initialization .
AMS -> /home/mekrylov@rusas.local/Desktop/ams_test/me/aa1.def: No such file with saved task.
  
```

Рисунок 5.4- Отсутствие def-файла в самостоятельно созданной программой папке

3) Не создана/не существует домашняя директория для генерации выходных файлов исходного кода

```

Командная строка
C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test>ams.exe compile aa1.def
AMS code generator version 2.0.4, binary build date: Oct 19 2023 @ 19:38:55. VNM version of properties calculation. Version for Windows.
AMS is Aqua Media Solver.
AMS -> Begin initialization...
AMS -> Begin initialization .

<<< FATAL ERROR >>> Initialization fault_1 .Can't create home directory:
C:\Users\YISHmalko\Desktop\ams_test/aa/ams.
  
```

Рисунок 5.5- Не создана домашняя директория

Все сообщения об ошибках посредством перенаправления стандартного вывода отображаются также в ПК САПФИР.

