

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Первый заместитель генерального  
директора - исполнительный директор  
АО «Атомэнергoproject»**

\_\_\_\_\_  
**Л.В. Егоров**  
**(подпись)**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Разработка программного модуля для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока (источка), вытяжки (стока) и с учетом наличия источников локальных тепловыделений для нужд АО «Атомэнергoproject»

Номер лота: АЭП\_РА\_46

### СОГЛАСОВАНО:

Директор по развитию цифрового  
проектирования АО «Атомэнергoproject»  
М.В. Шевченко \_\_\_\_\_

Начальник БКП-6  
АО «Атомэнергoproject»  
Д.А. Воробьев \_\_\_\_\_

Начальник отдела ОВиО БКП-6  
АО «Атомэнергoproject»  
М.Н. Панферова \_\_\_\_\_

Начальник УСРМ  
АО «Атомэнергoproject»  
В.Н. Мясников \_\_\_\_\_

### РАЗРАБОТАНО:

Ведущий инженер управления систем  
расчетного моделирования  
АО «Атомэнергoproject»  
И.Ф. Шибанов \_\_\_\_\_

Главный специалист ОВиО БКП-6  
АО «Атомэнергoproject»  
А.О. Веселов \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ

### РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Подраздел 2.1 Цели работ

Подраздел 2.2 Задачи работ

### РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ И СТАДИЙНОСТЬ РАБОТ

Подраздел 3.1 Описание работ

Подраздел 3.2 Стадийность работ

### РАЗДЕЛ 4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

### РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТ

Подраздел 5.1 Создание автоматизированной системы построения геометрии рассчитываемой области в STAR-CCM+ из файлов, формируемых SmartPlant 3D и AutoDesk Revit

Подраздел 5.2 Создание единого интерфейса для задания граничных условий и физических моделей

Подраздел 5.3 Создание базы типовых элементов систем вентиляции

Подраздел 5.4 Отработка функционала программного модуля на базе предоставленной Заказчиком модели

Подраздел 5.5 Формирование подробных методических материалов по использованию программного модуля

Подраздел 5.6 Объем выполняемых работ либо доля выполняемых работ в общем объеме закупки

### РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Подраздел 6.1 Общие требования

Подраздел 6.2 Требования к качеству выполняемых работ

Подраздел 6.3 Требования к гарантийным обязательствам выполняемых работ

Подраздел 6.4 Требования к конфиденциальности

### РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАКРЕПЛЕНИЮ ПРАВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЕ К СРОКУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

### РАЗДЕЛ 9. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ

Подраздел 9.1 Требования к приемке работ

Подраздел 9.2 Требования по передаче Заказчику технических и иных документов (оформление результатов выполненных работ)

РАЗДЕЛ 10. СДАЧА/ПРИЕМКА РАБОТ, ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТ

РАЗДЕЛ 11. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

РАЗДЕЛ 12. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

РАЗДЕЛ 13. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

## РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ

Разработка программного модуля для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока (источка), вытяжки (стока) и с учетом наличия источников локальных тепловыделений для нужд Заказчика.

Лот: АЭП\_РА\_46

## РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

### Подраздел 2.1 Цели работ

Программный модуль для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников тепловыделений средствами STAR-CCM+ разрабатывается с целью:

- максимальной автоматизации рабочего места для выполнения задач моделирования и расчета воздушных потоков в STAR-CCM+, необходимых для разработки компоновочных решений по системам вентиляции проектируемых объектов;
- повышения качественных показателей систем вентиляции за счет более глубокого изучения физических процессов и моделирования движения воздушного потока в объеме помещений (зданий);
- возможности вариантной проработки инженерных решений в части размещения притока и вытяжки вентиляционных систем;
- анализ проектных решений в области вентиляции по результатам компьютерного моделирования;
- сокращение сроков проектирования за счет уменьшения сроков выполнения компьютерного моделирования, которое достигается организацией передачи данных из SmartPlant 3D и AutoDesk Revit в STAR-CCM+;
- формирование принципов совместной работы группы проектирования и специалистов по расчетам в STAR-CCM+.

Программный модуль предназначен для применения в профильных подразделениях Заказчика и должен выполнять следующие функции:

- импорт исходной геометрии ограждающих конструкций, внутренней конфигурации и компоновки помещений из SmartPlant 3D и AutoDesk Revit;
- обеспечивать возможность введения исходных данных для моделирования потоков воздуха в объеме помещений;
- обеспечивать возможность введения граничных условий при наличии источников локальных тепловыделений в объеме помещений;
- обеспечивать возможность введения граничных условий при наличии теплоступлений через ограждающие строительные конструкции (с возможностью учета инсоляции) в объем помещений (зданий);
- определять пространственное распределение расхода, скорости, давления и температуры воздуха в объеме помещения.

### Подраздел 2.2 Задачи работ

В результате использования программного модуля должны быть улучшены значения следующих показателей:

- время, затрачиваемое на проектную деятельность;
- время, затрачиваемое на выбор и создание моделей воздухопроводов, точек притока и вытяжки, объема помещения, выбора источников тепловыделений, выбор

теплотехнических характеристик ограждающих строительных конструкций в SmartPlant 3D, AutoDesk Revit и STAR-CCM+;

- время, затрачиваемое на импорт 3D в STAR-CCM+;
- время, затрачиваемое на выполнение анализа полученных расчетных данных и формирование научно-технического отчета;
- время, затрачиваемое на разработку модели для расчета движения воздушных потоков в объеме помещений (зданий);
- определение оптимального сечения и расположения вентиляционных коробов в объеме помещений.

## РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ И СТАДИЙНОСТЬ РАБОТ

### Подраздел 3.1 Описание работ

Разработка программного модуля для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока (источка), вытяжки (стока) и с учетом наличия источников локальных тепловыделений средствами STAR-CCM+ для нужд должна выполняться на языке программирования «Java».

Разрабатываемый модуль должен удовлетворять следующим требованиям:

- интерфейс должен быть интуитивно понятным в использовании, быть доступным в ОС Windows;
- сопровождаться подробными методическими материалами по использованию в электронном виде;
- быть совместимым со STAR-CCM+ версии 13.04.010 или версией, являющейся актуальной на момент подписания договора;
- быть полностью интегрированным с интерфейсом STAR-CCM+;
- не требовать приобретения дополнительных лицензий STAR-CCM+, т.е. для его работы достаточным должен являться пакет лицензий STAR-CCM+, которым обладает Заказчик на дату подписания договора;
- не требовать приобретения дополнительных лицензий SmartPlant 3D и AutoDesk Revit, т.е. для его работы достаточным должен являться пакет лицензий SmartPlant 3D и AutoDesk Revit, которым обладает Заказчик на дату подписания договора.

Не допускаются предложения по доработке SmartPlant 3D и AutoDesk Revit. Взаимодействие модуля со STAR-CCM+ должно быть организовано на базе инструментария SmartPlant 3D и AutoDesk Revit, которым обладает Заказчик на дату подписания договора.

Программному модулю для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников локальных тепловыделений и теплопоступлений через ограждающие строительные конструкции средствами STAR-CCM+ должны быть присвоены название и версия. Исключительные права на данную версию программного модуля принадлежат Заказчику.

### Подраздел 3.2 Стадийность работ

Этапы разработки программного модуля для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников тепловыделений средствами STAR-CCM+ для нужд Заказчика включают в себя:

- разработка принципов взаимодействия STAR-CCM+ и SmartPlant 3D
- разработка принципов взаимодействия STAR-CCM+ и AutoDesk Revit;
- формирования инструментария для импорта расчетных областей из SmartPlant 3D в STAR-CCM+;
- создание инструментария для автоматизации компьютерного моделирования

## РАЗДЕЛ 4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Специалисты Исполнителя совместно со специалистами Заказчика должны сформировать и согласовать перечень и структуру передаваемых из SmartPlant 3D и AutoDesk Revit данных:

- перечень данных, необходимых для автоматического построения CAD-модели в STAR-CCM+ по данным из SmartPlant 3D;
- структуру файлов формата XML;
- структуру файлов формата EXCEL;
- предложения по использованию формата ACIS (\*.sat);
- список импортируемых типов элементов из SmartPlant 3D, AutoDesk Revit;
- рекомендации для специалистов-проектировщиков, работающих в SmartPlant 3D и AutoDesk Revit, с целью повышения качества виртуальной модели объекта с точки зрения выполнения компьютерного моделирования воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников тепловыделений.

Заказчик предоставляет информацию в виде структурированного файла (Excel, XML или SAT), содержащего необходимую информацию для автоматического создания CAD-модели средствами STAR-CCM+

## РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТ

### **5.1 Создание автоматизированной системы построения геометрии рассчитываемой области в STAR-CCM+ из файлов, формируемых SmartPlant 3D и AutoDesk Revit**

Разрабатываемый модуль должен быть полностью автоматизирован для построения геометрии рассчитываемой области и объема помещения в STAR-CCM+ из файлов, формируемых SmartPlant 3D и AutoDesk Revit.

Разрабатываемый модуль должен использовать только стандартные средства STAR-CCM+, чтобы пользователь мог вручную при необходимости модифицировать/исправить модель 3D CAD, построенную ранее автоматически.

Разрабатываемый модуль должен обладать возможностью дополнять уже построенную геометрию путем импорта новых данных из SmartPlant 3D и AutoDesk Revit.

Разрабатываемый модуль должен обеспечивать возможность разбиения расчетной области на несколько расчетных зон с последующей увязкой параметров на границах посредством разработки функционала передачи граничных условий из одной модели в другую.

Разрабатываемый модуль должен предусматривать возможность задания граничных условий для источников локальных тепловыделений.

Разрабатываемый модуль должен предусматривать возможность задания граничных условий для теплопоступлений через ограждающие строительные конструкции с учетом инсоляции.

Разрабатываемый модуль должен предусматривать возможность задания граничных условий для задания теплотехнических характеристик ограждающих строительных конструкций.

### **5.2 Создание единого интерфейса для задания граничных условий и физических моделей**

Разрабатываемый модуль должен обладать единым интерфейсом задания граничных условий, позволяющим в интерактивной форме сформировать граничные условия для расчетной модели.

Рекомендуемые физические модели для выполнения моделирования воздушных

потоков в системах вентиляции и в объемах помещений должны назначаться разрабатываемым модулем автоматически. Обоснование по рекомендации конкретных физических моделей для выполнения моделирования должно быть приведено в сопутствующей методологической документации.

Разрабатываемый модуль должен обладать функционалом вызова справочных материалов по построению сеточных моделей, содержащих рекомендации по построению сеточной модели. Рекомендации должны быть предоставлены Исполнителем в сопутствующей методологической документации. Для построения сеточной модели должен использоваться функционал STAR-CCM+. Для пользователей должна быть разработана справка с объяснением принципов построения сетки с использованием функционала STAR-CCM+ для проектирования систем вентиляции.

### **5.3 Создание базы типовых элементов систем вентиляции**

Разрабатываемый модуль должен обладать функционалом создания библиотеки типовых элементов систем вентиляции, а также точек истока и стока с техническими характеристиками. Элементы могут быть описаны в базе данных следующим образом:

табличным образом. Заказчик предоставляет типовые элементы системы вентиляции, подлежащие описанию через таблицы. Сопутствующие методические материалы должны содержать подробное описание процедуры пополнения базы данных типовых элементов, описываемых табличным образом;

пользовательской функцией. Заказчик предоставляет типовые элементы системы вентиляции, подлежащие описанию через пользовательскую функцию. Сопутствующие методические материалы должны содержать подробное описание процедуры пополнения базы данных типовых элементов, описываемых пользовательской функцией.

### **5.4 Отработка функционала программного модуля на базе предоставленной Заказчиком модели**

Работу программного модуля для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников тепловыделений средствами STAR-CCM+ необходимо отладить на примере течения воздуха в помещении заданной конфигурации. Исходные данные проверки работоспособности программного модуля предоставляются Заказчиком. В результате расчета должно быть получено пространственное распределение скорости, давления, температуры и расхода воздуха в объеме помещения.

Разработка математических (компьютерных) моделей и численные расчеты проводятся на основе лицензионного STAR-CCM+. Исполнитель должен быть лицензионным пользователем STAR-CCM+.

#### **5.4.1 Решение типовой задачи с помощью разработанного программного модуля**

Необходимо выполнить стационарный расчет компьютерной модели воздушного потока в объеме помещения с заданной исходной геометрией с учетом его компоновки и наличия локальных источников тепловыделений.

Процессы, происходящие внутри установок, не моделируются. Установки заменены границами входа. Теплопередача через стенки короба учитывается. Теплопередача от охлаждаемых поверхностей и нагреваемых поверхностей в объеме помещения учитываются. Результатом расчета является пространственное распределение основных газодинамических величин: скорости, давления, температуры.

5.4.2 Разработка компьютерных моделей и проведение численных расчетов проводятся на основе лицензионных программных средств STAR-CCM+ на вычислительных ресурсах Исполнителя (персональных компьютерах, рабочих станциях, кластерных машинах).

5.4.3 Отчет по результатам численного исследования в соответствии с настоящим Техническим заданием должен содержать полную информацию о результатах проведенных расчетов: иллюстрации полей скорости, температуры, давления, линии тока.

5.4.4 Сопутствующая методическая документация должна содержать в себе подробное описание выполнения компьютерного моделирования с использованием программного модуля.

### **5.5 Формирование подробных методических материалов по использованию программного модуля**

Исполнитель обязан подготовить подробное описание разрабатываемого программного модуля автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников тепловыделений средствами STAR-CCM+ и подробное описание его работы. Методические материалы должны быть оформлены в виде учебного пособия с примерами применения разработанного программного модуля при выполнении п. 5.4 настоящего ТЗ.

Составление учебного пособия является неотъемлемой частью выполнения данных работ, а передача учебного пособия специалистам Заказчика – частью отчетности по выполненным работам Исполнителя перед Заказчиком. Учебное пособие должно быть передано Заказчику как на бумажном носителе, так и в электронном редактируемом виде на адреса электронной почты Заказчика: [it-update@aep.ru](mailto:it-update@aep.ru), [ВКР6@aep.ru](mailto:ВКР6@aep.ru).

### **5.6 Объем выполняемых работ либо доля выполняемых работ в общем объеме закупки**

Специалисты Исполнителя должны выполнить работы по созданию компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников тепловыделений средствами STAR-CCM+ в следующем объеме:

- разрабатывают принципы взаимодействия/импорта данных из SmartPlant и AutoDesk Revit 3D в STAR-CCM+;
- формируют инструментарий для CAD-модели из SmartPlant 3D и AutoDesk Revit в STAR-CCM+;
- создают инструментарий для автоматизации компьютерного моделирования воздушного потока для импорта исходной геометрии ограждающих конструкций, внутренней конфигурации и компоновки помещений из SmartPlant 3D и AutoDesk Revit;
- отлаживают работу разрабатываемого модуля на обозначенной Заказчиком модели системы вентиляции и объема помещения;
- проводят внедрение, демонстрацию возможностей разработанного модуля и тестовые расчеты совместно с персоналом Заказчика на территории Заказчика по адресу: Москва, ул. Бакунинская д. 7 стр.1;
- формируют подробный научно-технический отчет по выполнению трехмерных газодинамических расчетов вентиляционного короба и формируют подробную методологическую документацию по использованию разрабатываемого модуля.

## **РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

### **6.1 Общие требования**

Работы должны предоставляться в комплектности, указанной в разделах 3, 5.

### **6.2 Требования к качеству выполняемых работ**

Разработанный программный модуль для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников локальных тепловыделений средствами STAR-CCM+ не должен нарушать работоспособность ПО и ПК Заказчика.

### **6.3 Требования к гарантийным обязательствам выполняемых работ**

Исполнитель гарантирует, что программный модуль для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников локальных тепловыделений средствами STAR-CCM+ может быть свободно передан Заказчику, и обладание исключительными правами на него и его использование Заказчиком не нарушает



никаких прав любых третьих лиц.

Гарантийный срок – 12 месяцев с момента подписания акта сдачи-приемки выполненных работ. Исполнитель должен осуществлять устранение замечаний по работе модуля по телефону, электронной почте и на рабочих местах Заказчика в течение гарантийного срока.

#### **6.4 Требования к конфиденциальности**

Результаты работ оформляются с грифом «Конфиденциально».

Разработанный программный модуль для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников локальных тепловыделений средствами STAR-CCM+ и иная информация, передаваемая Заказчиком Исполнителю, не может быть передана сторонним лицам без письменного согласия Заказчика.

Требования по обеспечению режима секретности не предъявляются.

#### **6.5 Описание конечного результата выполненных работ**

Результатом выполнения работ по данному Техническому заданию будет являться следующее:

- разработка программного модуля для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников локальных тепловыделений и тепlopоступлений через ограждающие строительные конструкции с учетом инсоляции средствами STAR-CCM+;
- формирование списка требований к импортируемым данным из SmartPlant 3D и AutoDesk Revit;
- разработка автоматизированной системы построения геометрии рассчитываемых областей в STAR-CCM+ из файлов, формируемых SmartPlant 3D и AutoDesk Revit;
- разработка единого интерфейса для задания граничных условий и физических моделей;
- разработка базы типовых элементов систем вентиляции согласно п. 5.3 данного ТЗ;
- выполнение отработки функционала программного модуля на базе предоставленной Заказчиком модели;
- формирование подробных методических материалов по использованию программного модуля;
- передача Заказчику исходных кодов программного модуля на адреса электронной почты [it-update@aep.ru](mailto:it-update@aep.ru), [BKP6@aep.ru](mailto:BKP6@aep.ru);
- установка и настройка разработанного модуля на аппаратной платформе Заказчика, а также проведение демонстрации его возможностей и тестовых расчетов совместно с персоналом Заказчика на территории Заказчика.

## **РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАКРЕПЛЕНИЮ ПРАВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Исключительное право на разрабатываемый модуль для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока, а также иные результаты интеллектуальной деятельности, создаваемые в рамках выполнения работ по настоящему ТЗ, принадлежит АО «Атомэнергопроект». Исполнитель не вправе использовать такие результаты вне рамок выполнения работ по настоящему ТЗ.

## **РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЕ К СРОКУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

Срок выполнения работ по разработке программного модуля для автоматизации

создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников локальных тепловыделений средствами STAR-CCM+ должен быть не более 300 календарных дней с момента подписания договора.

## РАЗДЕЛ 9. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ

### 9.1 Требования к приемке работ

Заказчику должны быть переданы дистрибутивы и исходные коды программного модуля для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников локальных тепловыделений средствами STAR-CCM+ по сети Интернет.

Заказчику должна быть передана техническая документация в составе:

- руководство пользователя;
- программа и методика испытаний для модуля.

Исключительные права на программный модуль принадлежат Заказчику.

Исполнитель передает программное обеспечение с предоставлением необходимой технической документации по установке.

Исполнитель гарантирует полноту и своевременность работы по устранению замечаний.

При возникновении нештатной ситуации с программным модулем Исполнитель приступает к устранению неполадок не позднее 7 (семи) дней с момента поступления заявки. Срок устранения не более 30 календарных дней.

Внедрение Исполнителем программного модуля, демонстрация возможностей разработанного модуля и тестовые расчеты совместно с персоналом Заказчика на территории Заказчика по адресу: Москва, ул. Бакунинская д. 7 стр.1;

### 9.2 Требования по передаче Заказчику технических и иных документов (оформление результатов выполненных работ)

Аннотационный отчет на бумажном носителе и передача методических материалов – неотъемлемая часть Акта сдачи-приемки работ.

Оплата выполненных работ осуществляется Заказчиком поэтапно в течение 15 (пятнадцати) рабочих дней с даты подписания соответствующего акта сдачи-приемки работ.

## РАЗДЕЛ 10. СДАЧА/ПРИЕМКА РАБОТ, ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТ

10.1 Сдача-приемка разработанного программного обеспечения и технической документации осуществляется в соответствии с условиями договора и календарным планом.

10.2 Исполнитель передает Заказчику исходные коды и дистрибутивы на электронном носителе. Передача сопровождается подписанием акта сдачи-приемки работ с приложенными к нему аннотационным отчетом в течении 15 дней с момента окончания этапа работ согласно календарного плана. Указанные результаты работ являются необходимым условием для закрытия работ по этапу.

10.3 Документация передается Заказчику в электронном виде. Документация на электронном носителе предоставляется в форматах тех программных продуктов, с помощью которых она создавалась, а также в отсканированном виде в формате PDF с разрешением 300 dpi и содержанием всех необходимых подписей.

## РАЗДЕЛ 11. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

№ п/п	Сокращение	Расшифровка сокращения
1	ПО	<i>Программное обеспечение</i>
2	ПК	<i>Программный комплекс</i>
4	ТЗ	<i>Техническое задание на разработку программного модуля для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в вентиляционном канале сложной формы средствами STAR-CCM+ для нужд Заказчика</i>
5	STAR-CCM+	<i>Программа для ЭВМ: STAR-CCM+ – Программное обеспечение для выполнения математического моделирования процессов гидро-газодинамических процессов</i>

## РАЗДЕЛ 12. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

<p>Для оперативного решения всех организационных и технических вопросов по Договору Заказчик назначает следующих ответственных представителей:</p> <p>Казакова Елена Николаевна, заместитель начальника БКП-6 АО «Атомэнергопроект», тел. (499) 962-8189 доб. 66-503, e-mail: <a href="mailto:kazakova_en@aep.ru">kazakova_en@aep.ru</a>;</p> <p>Панферова Марина Николаевна начальник отдела ОВиО БКП-6 АО «Атомэнергопроект», тел. (499) 962-8189 доб. 66-503, e-mail: <a href="mailto:panferova_mn@aep.ru">panferova_mn@aep.ru</a>;</p> <p>Веселов Анатолий Олегович, главный специалист ОВиО БКП-6 АО «Атомэнергопроект», тел. (499) 962-8189 доб. 63-951, e-mail: <a href="mailto:veselov_ao@aep.ru">veselov_ao@aep.ru</a></p> <p>Ответственный специалист за прием, передачу первичной документации по Договору: Леонихин Алексей Юрьевич, главный специалист Управления бюджетирования и организации ИТ закупок, +7 (499) 962-81-89, доб. 74929, <a href="mailto:Leonikhin_AY@aep.ru">Leonikhin_AY@aep.ru</a></p>
--

## РАЗДЕЛ 13. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование приложения	Номер страницы
1	Календарный план	11

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
на выполнение работ по теме:

**«Разработка программного модуля для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока (источка), вытяжки (стока) и с учетом наличия источников локальных тепловыделений средствами STAR-CCM+ для нужд АО «Атомэнергопроект»**

№ этапа	Наименование этапов работ по договору	Срок выполнения:		Результаты работ (перечень программных подмодулей и отчетной документации, представляемой с актом сдачи-приемки работ)
		начало	окончание	
1	2	3	4	5
1	Разработка программного модуля для автоматизации создания компьютерной модели воздушного потока в объеме замкнутых помещений при наличии нескольких точек притока и вытяжки с учетом наличия источников локальных тепловыделений и теплопоступлений через ограждающие строительные конструкции с учетом инсоляции средствами STAR-CCM+	Дата заключения договора	100 календарных дней с даты заключения договора	Программный подмодуль. Исходные тексты. Руководство. Программа и методика испытаний.
2	Формирование списка требований к импортируемым данным из SmartPlant 3D и AutoDesk Revit	100 календарных дней с даты заключения договора	130 календарных дней с даты заключения договора	Программный подмодуль. Исходные тексты. Руководство. Программа и методика испытаний.
3	Разработка автоматизированной системы построения геометрии рассчитываемых областей в STAR-CCM+ из файлов, формируемых SmartPlant 3D и AutoDesk Revit	130 календарных дней с даты заключения договора	160 календарных дней с даты заключения договора	Программный подмодуль. Исходные тексты. Руководство. Программа и методика испытаний.
4	Разработка единого интерфейса для задания граничных условий и физических моделей	160 календарных дней с даты заключения договора	190 календарных дней с даты заключения договора	Программный подмодуль. Исходные тексты. Руководство. Программа и методика испытаний.

5	Разработка базы типовых элементов систем вентиляции согласно п. 5.3 данного ТЗ	190 календарных дней с даты заключения договора	220 календарных дней с даты заключения договора	Программный подмодуль. Исходные тексты. Руководство. Программа и методика испытаний.
6	Выполнение отработки функционала программного модуля на базе предоставленной Заказчиком модели	220 календарных дней с даты заключения договора	250 календарных дней с даты заключения договора	Программный подмодуль. Исходные тексты. Руководство. Программа и методика испытаний.
7	Формирование подробных методических материалов по использованию программного модуля	250 календарных дней с даты заключения договора	280 календарных дней с даты заключения договора	Программный подмодуль. Исходные тексты. Руководство. Программа и методика испытаний.
8	Передача Заказчику исходных кодов программного модуля на адреса электронной почты it-update@aep.ru, ВКР6@aep.ru	280 календарных дней с даты заключения договора	290 календарных дней с даты заключения договора	Программный подмодуль. Исходные тексты. Руководство. Программа и методика испытаний.
9	Установка и настройка разработанного модуля на аппаратной платформе Заказчика, а также проведение демонстрации его возможностей и тестовых расчетов совместно с персоналом Заказчика на территории Заказчика	290 календарных дней с даты заключения договора	300 календарных дней с даты заключения договора	Программный подмодуль. Исходные тексты. Руководство. Программа и методика испытаний.