ИТЭР. Начало этапа сборки реактора

DOI: 10.34854/ICPAF.2020.47.1.004

А.В. Красильников, Л.Н. Химченко

Частное учреждение ГК Росатом «Проектный центр ИТЭР», Москва, Россия, l.khimchenko@iterrf.ru

Проект ИТЭР является важным шагом на пути к термоядерному реактору. Проект характеризуется устойчивостью развития и решением возникающих проблем на всех стадиях сооружения, каждая из которых по-своему уникальна. На последнем заседании Совета ИТЭР – IC24, было отмечено, что выполнено 66% работ по сооружению инфраструктуры и изготовлению систем установки ИТЭР. Достигнут важный, знаковый, параметр строительства – возведено перекрытие над шахтой сборки токамака (Pit). Следующая ближайшей задача – завершить сооружение трех центральных зданий - токамака (зд.11), тритиевого комплекса (зд.14) и диагностик (зд.74), составляющих единое целое, т.н. “Tokamak complex”. Это позволит параллельно с созданием комплексов подвода электрической энергии, отвода тепла, создания защитных модулей, кабельных трасс и т.д. начать сборку самой установки.

Этот этап (сборки токамака) качественно отличается от предыдущих этапов. Здесь должно стыковаться оборудование и части единых систем, выполненных в странах с различной культурой производства и национальными стандартами. На этом этапе должны применяться инжиниринговые технологии и быстрое решение логистических проблем. В отличие от предыдущих этапов, когда основная деятельность была распределена по домашним Агентствам, на этапе сборки должно быть усиление централизации управления для быстрого принятия решений.

В соответствии с этими принципами, была реорганизована структура управления МО ИТЭР таким образом, что Ген.директор получил возможность непосредственно руководить процессом сборки установки. Выбранная подрядная организация – ACM, составила свой график сборки (C-DWS). Чтобы сохранить темп сооружения и дату «Первой плазмы» была принята стратегия сооружения (Revised Construction Strategy), позволяющая работы проводить параллельно. Одним из элементов такого подхода стало ужесточение графика поставки оборудования и оптимизация последовательности ввода объектов инфраструктуры.

Из 100 ключевых этапов работ, т.н. «IC milestones” к концу 2019 года выполнено 42. Завершаются работы по первым поставочным системам для сборки токамака – секторам №6 и № 7 вакуумной камеры (Корея) с верхними патрубками (Россия), тороидальным катушкам № 12 (Япония). Нижняя полоидальная катушка №6 (Европа, изготавливается в Китае) и модуль №1 центрального соленоида (США) проходят электрические испытания. Завершены работы по нижней половине криостата (Индия), внутри которого будет происходить сборка токамака. Завершаются работы по монтажу механизмов сборки частей вакуумной камеры, катушек тороидального поля и тепловой защиты в единый сектор.

Инфраструктурные проекты также вошли в новую фазу: началась сборка шинопроводов и комутационной аппаратуры (Россия) в зданиях 32/33, фидеров к полоидальной катушке PF-6 (ЕС/Китай), установлены и прошли испытания AC\DC преобразователи (Корея) и компенсаторы реактивной мощности (МО ИТЭР). Заканчивается создание магистралей (93%) и установка оборудования (90%) водяного охлаждения (Индия).

Продолжаются работы по системам, обеспечивающим физ.пуск - «Первой плазмы» и выполнение последующей физической программы исследований – создание бериллиевой первой стенки и вольфрамового дивертора; гиротронов, инжекции нейтралов и ИЦР антенны для нагрева плазмы; откачки и напуска газов; диагностик; инжекторов пеллет и т.д.

Работа выполнена по государственному контракту с ГК «Росатом» от 26.12.2018 № Н.4а.241.19.19.1009