

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Школа Инженерная школа ядерных технологий
Отделение Отделение ядерно-топливного цикла

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Модернизация автоматизированной системы управления узлом десублимации производства гексафторида урана

УДК 661.879.1'036.040.46.012-52

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A4-38	Николаев Александр Валерьевич		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. лаборатории	Ливенцов С.Н.	д.т.н., профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Рук. отделения	Горюнов А.Г.	д.т.н., профессор		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Дядик В.Ф.	к.т.н.		

Модернизация автоматизированной системы управления узлом десублимации производства гексафторида урана

В конце 2000-х годов правительство РФ запустила программу по наращиванию доли вырабатываемой электроэнергии в стране за счёт атомных станций. Ожидаемый рост потребности рынка топлива потребовал увеличение производственных мощностей по получению товарного гексафторида урана (ГФУ), как основы для будущего топлива. В структуре топливной компании ТВЭЛ конверсионным производством занимались Акционерное общество «Сибирский химический комбинат» (АО «СХК») и Акционерное общество «Ангарский электролизный химический комбинат» (АО «АЭХК»). В 2013 году, с целью концентрации производства на одном предприятии, производство ГФУ на АО «АЭХК» было прекращено и часть оборудования перевезено на АО «СХК» [1,2]. Таким образом, АО «СХК» стал единственным поставщиком товарного ГФУ в России. Наращивание производственных мощностей было достигнуто за счёт проведения модернизации и последующего запуска второй технологической линии на существующем оборудовании. Результатом модернизации явилось уникальное по мировым масштабам производство, способное одновременно перерабатывать два вида сырья: тетрафторид урана (ТФУ) и закись-окись урана (ЗОУ). Одним из этапов модернизации автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) производства ГФУ является обеспечение согласованной работы аппаратов узла десублимации на двух технологических линиях.

Узел десублимации состоит из двух каскадов аппаратов десублимации. Каждый каскад включает три последовательные ступени. На аппаратах 1-ой и 2-ой ступени реализован непрерывный режим работы за счёт существующей АСУ ТП. На 3-ей ступени выполняется чередование аппаратов и периодический их вывод из технологической линии техническим персоналом. Аппараты имеют конструкцию кожухотрубчатого

теплообменника. Работа аппаратов десублимации включает в себя два режима: захлаживании и отпаривание. Во время захлаживания происходит накопление десублимата, что обеспечивается подачей в трубчатку хладагента (воды). Во время отпаривания происходит сброс десублимата, что обеспечивается подачей теплоносителя (насыщенного пара) [3].

Анализом процесса десублимации и разработкой АСУ ТП узла десублимации в разные годы занимались сотрудники ОА «Ведущего научно-исследовательского института химических технологий» и Томского политехнического университета. Разработкой конструкции аппаратов занимались В.И. Карпов, Л.Л. Фадеев, Ф.И. Косинцев. Разработкой АСУ ТП занимались М.Е. Тотменинов, В.Ф. Дядик, С.Н. Ливенцов, А.В. Вильнина [4].

Основным требованием, предъявляемым к производимой продукции АО СХК является стабильность массы и объёма заполнения отгружаемым транспортно-технологическими ёмкостями (ТТЕ). В связи с проведённой модернизацией производства ГФУ действующая АСУ узлом десублимации оказалась не приспособлена к переменному составу перерабатываемого сырья и выполнению требования заказчика. Фиксированные значения управляющих воздействий при переменном составе технологического газа приводят к отсутствию стабильной производительности аппаратов десублимации. В связи с чем масса отгружаемых ТТЕ различается.

В рамках исследования разработан алгоритм АСУ узла десублимации, чувствительный к составу перерабатываемого сырья. Это достигается за счёт анализа текущих значений загрузки аппарата фторирования и последующего расчёта параметров технологического газа на входе узла десублимации.

Анализ аппаратной части показал, что в результате проведённой модернизации производства ГФУ на 3-ей ступени узла десублимации оказались задействованными в работе все имеющиеся аппараты. Предложено техническое решение вопроса резервирования 3-ей ступени за счёт перевода аппаратов в непрерывный режим работы. Это достигнуто путём их обвязки

соответствующими регулирующими органами и реализации предлагаемого алгоритма управления.

С целью повышение эффективности работы узла десублимации предложена замена теплоносителя с дорогостоящего насыщенного пара на горячую воду. Расчёты показали, что они являются взаимозаменяемы без потери производительности.

Список использованных источников

1 Сублиматное производство на АЭХК будет остановлено к 1 апреля 2014 года [Электронный ресурс] : atomicenergy.ru – URL: <http://www.atomicenergy.ru/news/2013/12/27/45938/> (дата обращения: 17.05.2018)

2 Мифтахова М. Новые лица, новые задачи // Новое время. – 2014.– № 1. – С. 4–5.

3. Николаев, А.В. Математическая модель десублиматора производства гексафторида урана [Текст] / А. В. Николаев, Н. С. Криницын, В. Ф. Дядик // Известия вузов. Физика. – 2015. – Т.58. – № 12/3. – С. 97–103.

4. Вильнина, А.В. Разработка системы автоматизированного управления узлом десублимации [Текст]: дисс. ... канд. техн. наук/ Вильнина Анна Владимировна. – Томск, 2008. – 151 с.