

$\bar{T}_i, \sigma_i$  - параметры, характеризующие продолжительность  $i$ -ой операции.

Если средние значения постоянны, то измерителем неопределенности логистического цикла являются дисперсии:

$$\sum_{i=1}^N C_i(\sigma) * \sigma_i^2 \rightarrow \min.,$$

Таким образом, применение теории вероятности для вычисления временных параметров позволяет построить математическую

организационную модель, соответствующую принципу производства «Точно в срок». В дальнейшем предложенная модель будет спроецирована на реальное производство, выполнено сравнение с существующей и предложен план оптимизации производства с учётом необходимых параметров. На основании полученных данных будет разработана феноменологическая модель организации производства с учётом принципа «Just in time».

УДК 629.7.062

## РЕАЛИЗАЦИЯ РАЗРАБОТОК ОКБ Н.Д. КУЗНЕЦОВА В НАШИ ДНИ

©2016 Ю.И. Цыбизов

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

### THE PRESENT DAY OKB N. D. KYSNETSOV DEVELOPMENTS REALISATION

Tsibisov Yu.I. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

*Creation issues on the seaplane engine thrust converter for performing a sea rescue operation.*

Миновала уже 105 годовщина со дня рождения выдающегося инженера - ученого академика Николая Дмитриевича Кузнецова. Несмотря на то, что разработки возглавляемого им в прошлом коллектива ОКБ, составившие основополагающую часть истории общего развития авиадвигателе- и ракетостроения были осуществлены в прошедшем 20-м «авиакосмическом веке», но в настоящее время (21 век) востребован и успешно реализуется созданный трудом трёх поколений обширный научно-технический задел. Этому уделено много внимания в многочисленных выступлениях и публикациях на традиционных конференциях, посвящённых памяти нашего Генерала (как с любовью и гордостью его называли те, кто благодарен ему за лучшие прожитые годы востребованного творчества). Однако и в наши дни можно отметить оригинальные конструкторские решения, истоки которых связаны с именем Н.Д. Кузнецова. Одному из них (нигде не упоминавшемуся ранее) и посвящена тема доклада.

В качестве инноваций мирового уровня за столетнюю историю авиации России отмечены такие разработки, как многоцелевой и многорежимный ракетносец-бомбардировщик Ту-160 с силовой установкой с двигателями НК и, в частности, самолёт-амфибия А-40 с газотурбинными двигателями. Разработка самолёта-амфибии началась в 1983 г. в Таганрогском научно-техническом комплексе им. Г.М. Бериева. Вначале амфибия рассматривалась в качестве самолёта противолодочной обороны, но в процессе проектирования были расширены задачи, позволившие получить её как многоцелевую: для поисково-спасательных работ, пассажирских и грузовых перевозок, а также в противопожарном варианте.

В начале 1991 г. к Н.Д. Кузнецову обратилось руководство ТАНТК им. Г.М. Бериева с просьбой рассмотреть разработку двигателя с возможностью максимального снижения тяги двигателя на режиме малого газа при проведении аварийно-спасательных работ в открытом море. Основанием послужило замечание макетной комиссии о том,

что не обеспечивается безопасная высадка осмотровой группы на плавучую платформу при работающих двигателях из-за большой скорости хода (до 12 км/час) с плавучим якорем. Кроме того, были высказаны замечания о недостаточной маневренности и «рыскании» во время запуска двигателей.

Выполненная в ОКБ проработка данного замечания применительно к разрабатываемому для этой цели двигателю НК-34 показала, что прямое снижение тяги на малом газе невозможно. Решить поставленную задачу возможно только с помощью специального устройства, названного впоследствии нами **нейтрализатором тяги (НТ)**, назначение которого – плавное уменьшение и получение отрицательной тяги двигателя на режиме малого газа с целью обеспечения выполнения аварийно-спасательных работ на море. Такое устройство осуществляет поворот потока за срезом сопла, что позволяет получать плавное изменение тяги двигателя не только до нуля, но и до требуемой отрицательной величины (реверс тяги).

После утверждения эскизной компоновки НТ Генеральным конструктором было принято решение о немедленном изготовлении и начале экспериментальных исследований модели НТ в масштабе 1: 13 (число  $Re$   $10^6$ ) и проектировании полноразмерной модели-имитатора модуля НТ для испытаний в составе двигателя.

В докладе приводятся результаты испытаний этих моделей, позволившие сформулировать и согласовать тактико – технические требования к разрабатываемой конструкции.

Таким образом, кроме вопросов «омолячивания» деталей и узлов двигателя НК-34, была выполнена разработка нового узла – нейтрализатора тяги, позволившая выполнить в полной мере требования заказчика. Фактически было предложено новое перспективное направление для решения проблемы, связанной с выполнением аварийно-спасательных работ.

К сожалению, реализовать конструкцию НТ на двигателе НК-34 не удалось, так как в 1995 г. по решению Министерства обороны все работы по этому самолёту были «заморожены».

Позднее в прессе сообщалось, что на основе научно-технического задела, полученного в ходе реализации программы самолёта-амфибии А-40 «Альбатрос», был создан пассажирский самолет-амфибия Бе-200, рассчитанный на перевозку 68 человек. Заказчик Бе-200 - МЧС России.

И вот 18 – 19 апреля 2012 г. в г. Москве состоялся двенадцатый международный салон «Двигатели-2012» (научно-технический конгресс по двигателестроению). Выпущен сборник тезисов докладов, в котором приведена заметка: «Проблемы реализации реверса-нейтрализатора тяги на маршевых двигателях Д-436ТП самолёта-амфибии Бе-200ЧС». Авторы заметки: сотрудники ТАНТК им. Г.М. Бериева Э.В. Заремба и И.П. Ковалёв; сотрудники ЗМКБ ПРОГРЕСС С.П. Бирюков и А.В. Головатенко. В заметке сообщается, что министерство по чрезвычайным ситуациям РФ потребовало от разработчиков обеспечить минимальную или нулевую скорость гидросамолёту при проведении спасательных работ.

В течение двенадцати лет происходили лётные испытания, опытная и серийная эксплуатация самолёта-амфибии Бе-200ЧС (база А-40), удовлетворяющая в полной мере выдвинутым требованиям. В результате «проведённого поиска установлено, что одним из наиболее эффективных решений этой проблемы является создание реверса-нейтрализатора на маршевых двигателях».

Авторы первой разработки конструкции нейтрализатора тяги двигателя НК-34 и данного воспоминания, охватывающего «морскую» нишу использования разработок, выполненных под руководством Н.Д. Кузнецова, с нескрываемым удовольствием восприняли опубликованные итоги испытаний реверса-нейтрализатора на гидросамолёте Бе-200ЧС как претворение в жизнь идеи, зародившейся более двух десятилетий назад.