

УДК 004.415.2.031.43

Методический подход по обоснованию рационального варианта системы подготовки данных полета беспилотного летательного аппарата

Зубчик Михаил Николаевич^(*)

mixavray@rambler.ru

ФГБУ «4 ЦНИИ» Минобороны России, Королев, Московская обл., Россия

Аннотация. Рассмотрен методический подход по обоснованию рационального варианта системы подготовки данных полета летательных аппаратов. При решении поставленной задачи установлен перечень основных параметров системы и факторов, влияющих на процесс подготовки данных, определен показатель оперативности подготовки данных при ограничении на достоверность данных. Оперативность оценивается временем, затрачиваемым на выполнение всего комплекса работ по подготовке данных для заданного количества ЛА. Предложен алгоритм обоснования рационального варианта построения системы подготовки данных.

Ключевые слова: оперативность, достоверность, подготовка данных, система подготовки данных, имитационное моделирование

Введение. На современном этапе развития техники значительное внимание уделяется вопросам повышения аэродинамических и энергетических характеристик летательных аппаратов (ЛА) в связи с необходимостью повышения эффективности их применения. Для выполнения задач по назначению ЛА особое внимание должно уделяться оперативности в принятии решений на применение ЛА и обеспечение их полетными заданиями (ПЗ). Изменение обстановки приводит к оперативному изменению ПЗ ЛА. Оперативность подготовки данных (ПД), главным образом, зависит от производительности средств системы подготовки данных (СПД), особенностей построения системы, возможных условий ее применения, а также организацией процесса ПД. В настоящее время, системы планирования, подготовки, передачи данных и системы управления ЛА при их разработке рассматриваются чаще всего по отдельности. В связи с этим актуальным становится вопрос комплексного рассмотрения и исследования перечисленных процессов и СПД как целостной системы, решающей единую задачу.

Материалы и методы; результаты. На основе анализа особенностей организации процесса ПД выявлены основные параметры СПД и факторы, влияющие на оперативность ПД. Оперативность ПД оценивается временем, затрачиваемым на выполнение всего комплекса работ по ПД для заданного количества ЛА. Поскольку на оперативность ПД оказывают влияние случайные факторы, то времена выполнения операций являются функцией распределения времени подготовки данных для заданного количества ЛА [1].

Для оценки оперативности процесса ПД для различных вариантов построения СПД определен перечень показателей оперативности, к которым

относятся: математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение времени, затрачиваемого на ПД для заданного количества ЛА, время, затрачиваемое на ПД для заданного количества ЛА при заданной вероятности, и др.

В качестве метода расчета показателей оперативности выбран метод имитационного моделирования [2]. Получение статистических данных для вычисления показателей оперативности проводится на основе имитационной модели процесса ПД, отражающей весь комплекс работ по планированию, подготовке, передаче и загрузке данных в аппаратуру управления ЛА и учитывающей всю совокупность факторов, влияющих на процесс ПД. Ограничением задачи является вероятность недопущения ошибок в подготовленных ПЗ [3, 4].

Задача обоснования рационального варианта СПД заключается в нахождении варианта СПД с соответствующими параметрами, обеспечивающего минимум времени, затрачиваемого на процесс ПД с заданными достоверностью данных и ресурсными ограничениями на построение СПД.

Алгоритм формирования рационального варианта построения СПД заключается в формировании множества вариантов СПД и исходных данных, моделировании процесса ПД и обработка данных, расчет показателей оперативности и достоверности, ресурсных затрат для сформированных вариантов СПД и непосредственно выбор рационального варианта СПД, удовлетворяющего критерию «оперативность-достоверность-стоимость».

Заключение. Таким образом, предлагаемый методический подход направлен на проведение сравнительного анализа альтернативных вариантов построения СПД и определение путей повышения оперативности процесса ПД.

Список источников

- [1] Вентцель Е.С. *Теория вероятностей*. Москва, Гос. изд. физ.-мат. лит., 1962, 564 с.
- [2] Максимей И.В. *Имитационное моделирование на ЭВМ*. Москва, Радио и связь, 1988, 232 с.
- [3] Андреев А.Г., Казаков Г.В. Оценка оперативности подготовки данных управления летательными аппаратами методом технологических участков. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2019, вып. 5, с. 1–16. <http://doi.org/10.18698/2308-6033-2019-5-1880>
- [4] Пивоваров А.Н. *Методы обеспечения достоверности информации в АСУ*. Москва, Радио и связь, 1982, 141 с.