

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.А. БЕРНС

ДИАГНОСТИКА ДЕФЕКТОВ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ ПО ПАРАМЕТРАМ ВИБРАЦИЙ

Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК
2013

УДК 629.735.33.018.4(075.8)
Б 514

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор *А.Н. Серьезнов*
д-р техн. наук, профессор *В.Е. Левин*

Работа подготовлена на кафедре прочности летательных аппаратов

Бернс В.А.

Б 514 Диагностика дефектов органов управления самолетом по параметрам вибраций : учеб. пособие / В.А. Бернс. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. – 71 с.

ISBN 978-5-7782-2197-0

В учебном пособии изложены методики диагностики дефектов органов управления самолетом по результатам резонансных испытаний. Эти методики содержат: описания средств возбуждения и измерения колебаний в процессе испытаний; порядок проведения испытаний и способы определения динамических характеристик конструкций, которые используются для идентификации дефектов; методы оценки параметров дефектов. Рассмотрены такие виды дефектов, как люфты в проводках управления летательным аппаратом; повышенное трение в подвижных соединениях и опорах органов управления самолетом; несоосная установка опор отклоняемых поверхностей органов управления; низкая эффективность функционирования гидравлических демпферов, устанавливаемых на органы управления

УДК 629.735.33.018.4(075.8)

ISBN 978-5-7782-2197-0

© Бернс В.А., 2013
© Новосибирский государственный
технический университет, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение | 3 |
| 1. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ПОРЯДОК И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ РЕЗОНАНСНЫХ ИСПЫТАНИЙ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ | 5 |
| 1.1 Определяемые динамические характеристики | 5 |
| 1.2. Требования к испытательному участку | 6 |
| 1.3. Подвеска летательного аппарата | 7 |
| 1.4. Средства возбуждения и измерения колебаний | 9 |
| 1.5. Установка виброизмерительных преобразователей | 18 |
| 1.6. Возбуждение вынужденных и свободных колебаний | 19 |
| 1.7. Порядок проведения испытаний и определения динамических характеристик органов управления | 20 |
| 1.8. Требования безопасности при проведении испытаний | 24 |
| 2. КОНТРОЛЬ ДЕФЕКТОВ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ | 25 |
| 2.1 Контроль люфтов в механических проводках управления | 25 |
| 2.1.1. Порядок контроля люфтов | 25 |
| 2.1.2. Выявление дефектной проводки управления | 28 |
| 2.1.3. Выделение дефектных узлов | 28 |
| 2.1.4. Определение величин люфтов | 29 |
| 2.1.5. Особенности контроля люфтов в протяженных проводках управления | 34 |

| | |
|--|----|
| 2.1.6. Оценка точности определения величин люфтов..... | 35 |
| 2.2. Контроль эффективности гидравлических демпферов..... | 36 |
| 2.2.1. Порядок контроля эффективности демпфера..... | 36 |
| 2.2.2. Расчетная схема и математическая модель органа управления с гидравлическим демпфером | 39 |
| 2.2.3. Определение параметров математической модели органа управления с демпфером по результатам испытаний..... | 45 |
| 2.2.4. Контроль эффективности демпферов..... | 48 |
| 2.3. Контроль сухого трения в подвижных соединениях органа управления | 51 |
| 2.3.1. Порядок контроля сухого трения..... | 51 |
| 2.3.2. Выявление наличия сухого трения в опорах и проводке управления | 52 |
| 2.3.3. Математическая модель органа управления..... | 53 |
| 2.3.4. Определение параметров математической модели органа управления | 55 |
| 2.3.5. Определение величины сухого трения..... | 57 |
| 2.4. Контроль смещения опор отклоняемых поверхностей..... | 59 |
| 2.4.1. Порядок контроля смещения опор..... | 59 |
| 2.4.2. Выявление дефектной отклоняемой поверхности | 61 |
| 2.4.3. Выделение смещенных опор | 62 |
| 2.4.4. Определение величин смещений опор | 62 |
| Заключение | 67 |
| Библиографический список..... | 68 |