

№ изм.	
№ изв.	

УДК 620.1.05:629.7

Группа П18

# ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

---

СИСТЕМА НАГРУЖЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ  
КОНСТРУКЦИЙ  
Общие требования

ОСТ 102529-84

На 7 страницах

Введен впервые

Распоряжением Министерства от 29 декабря 1984 г.

№ 298-65

срок введения установлен с 1 января 1986 г.

5256

Стандарт устанавливает общие требования к системе нагружения, предназначенной для статических и повторно-статических испытаний авиационных конструкций в лабораторных условиях.

Изв. № дубликата  
Изв. № подлинника

Издание официальное

ГР 8949644 от 05.08.85

Перепечатка воспрещена



## 1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СИСТЕМЫ НАГРУЖЕНИЯ

1.1. Система нагружения предназначена для проведения статических и повторно-статических испытаний авиационных конструкций путем воспроизведения нагрузок, действующих на них при эксплуатации.

Испытания проводятся с целью:

- исследования напряженно-деформированного состояния силовых элементов конструкции;
- определения характеристик жесткости конструкции;
- определения фактической прочности (несущей способности);
- сертификации конструкции планера самолета по условиям усталости.

1.2. Система нагружения включает:

- маслонасосную станцию, являющуюся источником энергетического снабжения нагружающих устройств (силовых гидравлических цилиндров);
- блоки управления работой силовых гидравлических цилиндров - электрогидравлические устройства, предназначенные для регулирования подачи рабочего тела от маслонасосной станции к силовым гидравлическим цилиндрам;
- силовые гидравлические цилиндры - преобразователи энергии давления рабочей жидкости в механическую работу деформирования испытываемого изделия;
- рычажные системы, воспринимающие нагрузку от силовых цилиндров и передающие её к изделию через лямки, ложементы, охватывающие контур испытываемого агрегата, рым-болты и другие узлы и приспособления, которые могут работать как на растяжение, так и на сжатие;
- программозадающую и управляющую аппаратуру и средства контроля нагрузок.

1.3. Надежность системы нагружения должна обеспечивать ее работу не менее 30 суток на один отказ.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВНЫМ ЧАСТЯМ

### 2.1. Маслонасосная станция

2.1.1. Маслонасосная станция должна обеспечивать давление рабочей жидкости, питающей силовые гидравлические цилиндры:

- при проверке функционирования и при настройке устройств нагружения - от 5 до 10 МПа (от 50 до 100 кгс/см<sup>2</sup>);
- в рабочем режиме - от 21 до 32 МПа (от 210 до 320 кгс/см<sup>2</sup>).

2.1.2. Маслонасосная станция должна быть оборудована системами автоматической стабилизации температуры и давления рабочей жидкости.

№ изм.	№ изв.
--------	--------

5256	
------	--

Изв. № дубликата	Изв. № подлинника
------------------	-------------------

2.1.3. Отклонение установившейся температуры рабочей жидкости не должно превышать  $+2,5^{\circ}\text{C}$  от заданного значения.

2.1.4. Отклонение давления от установленных значений не должно превышать 5 %.

2.1.5. В качестве рабочей жидкости рекомендуется применять минеральные масла высокой селективной очистки, имеющие вязкость от  $2 \cdot 10^{-5}$  до  $3 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$  (от 20 до 30 сСт) при рабочей температуре 50 °C, с присадками (антипенной, противокоррозионной и др.).

2.1.6. Маслонасосная станция должна быть оснащена заправочным оборудованием, располагающим устройствами очистки масла с тонкостью фильтрации не менее 5 мкм.

2.1.7. Тонкость фильтрации масла на входе в насос высокого давления – от 10 до 25 мкм.

На выходе из маслонасосной станции должно быть предусмотрено не менее двух ступеней фильтрации масла:

- 1 ступень - с тонкостью фильтрации 10 - 25 мкм;
  - 2 ступень - с тонкостью фильтрации 5 мкм (на выходе из маслонасосной цепи или на входе в каждый блок управления).

Маслонасосная станция должна быть обеспечена магнитным фильтром.

2.1.8. В процессе работы должна быть предусмотрена защита станции при:

- превышение допустимой температуры рабочей жидкости;
  - при утечке рабочей жидкости;
  - снижении минимально допустимого давления жидкости на выходе в насосного давления;
  - превышении максимально допустимого давления рабочей жидкости на выходе из маслонасосной станции;
  - превышении максимально допустимой силы тока электрических двигателей;
  - превышении допустимого перепада давления на блоках фильтрации.

2.1.9. Герметичность гидравлической системы должна соответствовать ОСТ 1 00128-74 (для неподвижных уплотнений – группа 1-7; для подвижных – группа 1-9).

2.1.10. Перед началом эксплуатации и в процессе неё:

- снижение максимального значения подачи не должно превышать 5 %;
  - отклонение силы тока, потребляемого электродвигателем от номинального значения не должно превышать 10 %;
  - максимальная температура масла не должна превышать  $60^{\circ}\text{C}$ .

**Инв. № дубликата**

2.1.11. Контрольно-измерительные приборы станции должны быть поверены согласно ГОСТ 8.002-71.

## 2.2. Блок управления работой силовых гидравлических цилиндров

#### **2.2.1. Блок управления предназначен:**

- для регулирования скорости нагружения управляемого им канала;
  - выполнения аварийных остановов нагружения или аварийных разгрузок конструкции при отклонениях от заданной программы нагружения;
  - ограничения максимальной величины воспроизводимых усилий;
  - фиксации поршня гидроцилиндра в заданном положении.

2.2.2. Конструкция блока управления должна обеспечивать возможность установки его как непосредственно на силовом цилиндре, так и на расстоянии от него.

2.2.3. Пропускная способность блока управления и его частотные характеристики должны обеспечивать максимально заданную частоту и амплитуду колебания поршня силового гидравлического цилиндра.

2.2.4. В состав блока управления должны входить:

- электрогидравлический преобразователь, предназначенный для регулирования перепада давления жидкости в полостях цилиндра;
  - электроуправляемый запорный кран, предназначенный для отсечки подачи масла в блок управления;
  - гидравлические замки, предназначенные для фиксирования заданной нагрузки на испытываемой конструкции;
  - регулируемые гидравлические клапаны ограничения усилий, воспроизводимых силовым гидравлическим цилиндром;
  - устройство аварийной разгрузки конструкции;
  - устройство плавного включения цилиндра.

Допускаются изменения состава блока управления в соответствии с решаемой задачей.

2.2.5. Перед началом эксплуатации на специальном стенде с блоков управления должны сниматься амплитудно-частотные характеристики, а также производиться регулировка, во время которой:

- относительная погрешность на частотах до 1 Гц не должна превышать 1 % от максимального значения заданной нагружающей силы на текущем режиме;
  - нагружающая сила при отключенном источнике питания не должна уменьшаться в течение 1 ч более чем на 10 % от установленной;
  - нагружающая сила при включении цилиндра не должна превышать 1 % от максимально заданного значения;
  - нагружающая сила при аварийной разгрузке с жестко закрепленного штока цилиндра должна быть полностью снята за время не более 1 с, при этом должна быть обеспечена возможность регулирования длительности разгрузки.

Инв. № дубликата

### 2.3. Силовые гидравлические цилиндры

2.3.1. Силовые гидравлические цилиндры (в дальнейшем изложении – цилиндры) предназначены для преобразования давления жидкости, создаваемого маслонасосной станцией, в механическую работу деформирования испытываемой конструкции, которая связана с перемещающимся поршнем цилиндра.

2.3.2. В системах нагружения конструкции летательного аппарата (ЛА) должны применяться низкочастотные силовые цилиндры со скоростью перемещения поршня не более 2 м/с.

2.3.3. Значение сил трения в уплотнениях не должно превышать 1,5 % от номинального усилия, развиваемого цилиндром; при этом усилие должно передаваться строго вдоль оси цилиндра.

2.4.4. В цилиндре наличие перетечек устанавливается по падению нагрузки при перекрытой рабочей полости цилиндра, наличие утечек по штоку и в соединениях устанавливается визуально (допускается отпотевание штока).

### 2.4. Рычажные системы

#### 2.4.1. Рычажные системы включают:

- рычаги с регулируемой длиной плеч;
- специальные рычаги для определенных изделий;
- силовые тяги (пластины, тендеры, троссы);
- устройства связи с испытываемой конструкцией (лямки, рым-болты, ложементы и др.).

#### 2.4.2. Элементы рычажной системы должны отвечать следующим требованиям:

- соотношение длин плеч рычагов не должно быть более 3 : 1;
- запас прочности и поперечной устойчивости рычагов для статических испытаний не должен быть менее трех. Для повышения запаса поперечной устойчивости в рычагах длиной 0,5 м и более должны дополнительно устанавливаться жесткие прокладки в двух или четырех сечениях по длине рычага.

2.4.3. Срок службы универсальных рычагов устанавливается 5 лет, после чего производится их подетальный осмотр, и рычаги, имеющие дефекты, бракуются. Рычаги, используемые при проведении ресурсных испытаний конструкций, после завершения испытаний бракуются полностью.

2.4.4. Рычаги в процессе эксплуатации не должны перегружаться более чем на 25 % от установленной нагрузки.

2.4.5. На все элементы силового механического оборудования (рычаги, соединительные пластины и тяги, якоря, тендеры, динамометры, гидроцилиндры и др.) должен устанавливаться безопасный ресурс при повторно-статических испытаниях.

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	5256

Безопасный ресурс устанавливается либо на основании испытаний с коэффициентом надежности не менее 5 к среднему ресурсу, либо по расчету с коэффициентом надежности не менее 10 к среднему ресурсу.

2.4.6. Перед монтажом на стенде при испытаниях конструкции на усталость все элементы рычажной системы на изолированной установке должны нагружаться силой, в 1,25 раза превышающей максимальную заданную программой нагрузку, а гидравлическое оборудование и элементы гидравлических трасс должны опрессовываться давлением, в 1,25 раза превышающим рабочее давление.

## 2.5. Программозадающая и управляющая аппаратура и средства контроля нагрузок

2.5.1. Программозадающая и управляющая аппаратура (в дальнейшем изложении – аппаратура) и средства контроля нагрузок предназначены для формирования и контроля исполнения программы нагружения, реализации программы нагружения при совместной работе с блоками управления силовыми цилиндрами.

Для выполнения простых программных циклов при проведении ресурсных испытаний агрегатов и систем ЛА допускается применение позиционных систем нагружения.

#### 2.5.2. В состав аппаратуры входят:

- аппаратура формирования и контроля программы испытаний, состоящая из управляющей ЭВМ с периферийными устройствами (телефон, печатающее устройство, дисплей, цифро-аналоговый и аналого-цифровой преобразователи);
  - пульт управления;
  - следящая система (электрический регулятор, нормирующие преобразователи, устройство защиты, датчики нагрузок и перемещений, устройство стабилизации).

### 2.5.3 Аппаратура должна обеспечивать:

- выполнение программы нагружения с частотой до 1 Гц;
  - контроль нагрузки в течение всего эксперимента с помощью регистрирующих приборов или ЭВМ с дискретностью не более 10 мс;
  - относительную погрешность воспроизведения нагрузки от заданного значения при ее циклическом изменении не более 1 % в экстремальных точках и не более 10 % в промежуточных точках цикла.

2.5.4. В процессе эксплуатации работа управляющей аппаратуры проверяется выполнением тестовых программ.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изм.	Номера страниц				Номер "Изв. об изм."	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	изме-ненных	заме-ненных	новых	анну-лиро-ванных				

Но. № документа	5256
Но. № подлинника	