

**Т. И. Сивашенко, к.т.н., профессор,
И. Б. Саган, магистр,
С. В. Рудвольга, магистр,
Ю. О. Жимбровский, магистр**

Национальный авиационный университет

АМОРТИЗАЦИОННАЯ СТОЙКА ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА С ФУНКЦИЕЙ ПОДЪЕМА

Разработка относится к области создания посадочных устройств летательных аппаратов. Технический результат реализации состоит в расширении функциональных возможностей амортизатора, который может быть использован не только в качестве амортизатора, но и в качестве механизма подъема летательного аппарата.

Ключевые слова: амортизатор, механизм подъема, земной резонанс.

Вступ. Главным преимуществом данной разработки, является предотвращение явления “земного резонанса”.

Целью настоящей работы является расширение функциональных возможностей пневмогидравлического двухкамерного амортизатора для использования его как в качестве амортизатора для демпфирования возмущающих колебаний в момент взлета и посадки, так и для обеспечения быстрой и удобной загрузки-разгрузки летательных аппаратов.

Описание работы амортизатора

На чертеже (см. рис. 1) изображена принципиальная схема двухкамерного пневмогидравлического амортизатора-подъемника.

При прямом ходе штока 4 под действием приложенной внешней нагрузки вытесняемая им жидкость перетекает из полости А через профилированные канавки на поверхности иглы 13 и калиброванные отверстия 7 в диафрагме 5 в полость под диафрагмой 5, перемещая разделительный поршень 12 вниз и сжимая рабочий газ в камере Г. Одновременно через клапан 15 рабочей жидкостью заполняется камера Д. При превышении давления рабочей жидкости в полости А зарядного давления газа в камере Б жидкость через калиброванные отверстия 6 в диафрагме 3 перетекает в полость под отходящим плавающим поршнем 8, сжимая рабочий газ в камере Б.

В зависимости от скорости обжатия штока амортизатор на прямом ходе штока имеет два режима работы.

Первый режим – обжатие штока с небольшой скоростью. В этом случае торможение рабочей жидкости (гидравлическое сопротивление) при перетекании рабочей жидкости из полости А практически отсутствует. Это режим работы амортизатора соответствует подтягу колес при уборке шасси и движению летательного аппарата по взлетно-посадочной полосе с небольшими скоростями. При этом режиме рабочая жидкость, вытесняемая штоком 4, попадает в полость под диафрагмой 5, перемещая поршень 12 и сжимая рабочий газ в камере Г. При возрастании давления газа в камере Г до величины начального зарядного давления газа в камере Б рабочая жидкость начинает перетекать в полость над диафрагмой 3, перемещая поршень 8 и сжимая рабочий газ в камере Б. Усилие по амортизатору на этом режиме определяется давлением газа в камерах Б и Г, сжимаемого по изотермическому закону.

Второй режим соответствует динамическому обжатию амортизатора, что имеет место при посадке летательного аппарата и при наезде на неровность на взлетно-посадочной полосе с большой скоростью.

На этом режиме в рассеивании энергии удара участвует рабочая жидкость. Вытесняемая штоком 4 рабочая жидкость из гидравлической полости А через

профилированные канавки на игле 13 и калиброванные отверстия 6 и 7 в диафрагмах 3 и 5 давлением одновременно перемещает разделительные поршни 8 и 12, сжимая газ в камерах Б и Г по политропическому закону. На этом режиме усилие по амортизатору определяется гидравлическим сопротивлением рабочей жидкости, перетекающей из полости А, и величиной сжатия газа в камерах Б и Г. Величина усилия по амортизатору зависит от скорости обжатия штока амортизатора, площадей канавок для перетока рабочей жидкости на игле 13, зависящих от хода разделительного поршня 12, и площадей калиброванных отверстий 6 и 7 в диафрагмах 3 и 5.

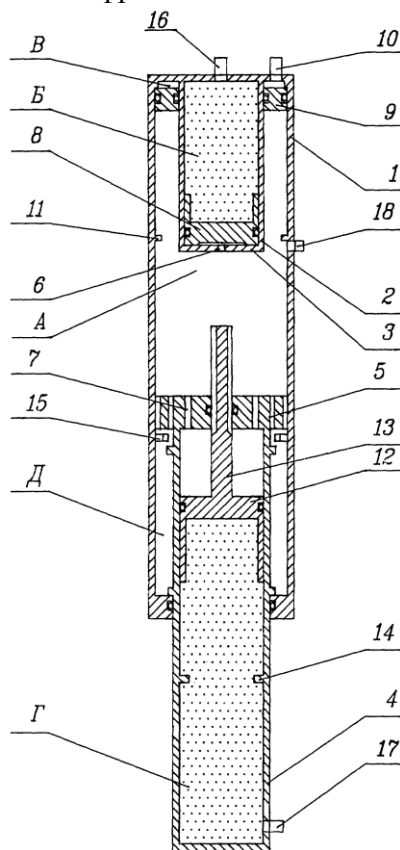


Рисунок 1 – Схема двухкамерного пневмогидравлического амортизатора-подъемника

На обратном ходе движение штока 4 происходит под действием сжатого газа в камерах Б и Г, а торможение штока осуществляется гидравлическим сопротивлением рабочей жидкости, вытекающей из камеры Д через закрытый клапан 15.

На стоянке при подаче от гидравлической системы рабочей жидкости под давлением через штуцер 10 в полость В вследствие перепада давлений между полостями В и А плавающий поршень 9 перемещается по внутренней поверхности стенки корпуса 1 и наружной поверхности стенки корпуса 2 вниз, а поскольку к штоку 4 приложена постоянная нагрузка (вес летательного аппарата на стоянке), происходит выдвигание штока. Шток может быть, выдвинут либо на полный ход, либо на ход плавающего поршня в зависимости от величины давления рабочей жидкости, подаваемой в полость В, и веса летательного аппарата.

К преимуществам двухкамерного амортизатора-подъемника следует отнести его универсальность и возможность широкого применения в опорах шасси различных типов летательных аппаратов.

Варианты модернизации конструкции амортизатора

Для уменьшения высоты конструкции предлагается исключить поршень 9. В таком случае амортизатор перестанет выполнять функцию подъема аппарата в режиме стоянки,

но преимуществом такой конструкции будет уменьшение габаритов и веса амортизатора. А так же это уменьшит нагрузку на трубопровод и насос в следствии сглаживания гидроудара газовыми камерами. Для сохранения нагрузочной характеристики была расширена газовая камера Б (см. общую схему рис. 1). В данном случае для движения штока вниз надо закрыть кран и включить насос. При выключены насоса шток зафиксируется в неподвижном положении, клапан не будет давать возможность перетекания жидкости из цилиндра в насос. При открытии крана шток войдёт в амортизатор под весом самолета.

Принципиальная схема подключения предложенного варианта амортизатора в гидравлическую систему летательного аппарата представлена на рисунке 2. Управление клапанами зарядки и слива выполняется блоком системы управления [2].

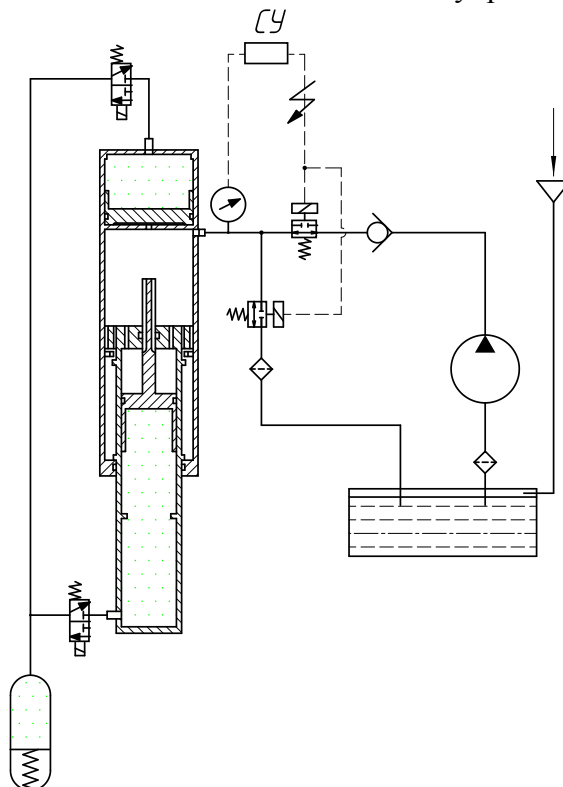


Рисунок 2 – Принципиальная схема подключения амортизатора в гидравлическую систему летательного аппарата

Выводы. Данный амортизатор обеспечивает рассеивание энергии возмущений при посадке летательного аппарата, при наезде на неровность на взлетно-посадочной полосе с большой скоростью, и при земном резонансе. А так же данный амортизатор выполняет функцию механизма подъема-присидания летательного аппарата.

Литература

1. Конструкция и прочность летательных аппаратов гражданской авиации: Учебник для вузов гражданской авиации / М. С. Воскобойник, П. Ф. Максютинский, К. Д. Миртов и др. ; Под общ. ред. К. Д. Миртова, Ж.. С. Черненко. – М. : Машиностроение. 1991. – 448 с. : ил.
2. Системы оборудования летательных аппаратов / Под ред. А. М. Матвеевко и В. И. Бекасова. – М. : Машиностроение, 1986. – 368 с.
3. Авиационные правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории. С поправками по 5-ю включительно. Межгосударственный авиационный комитет.
4. Aircraft Landing Gear Design: Principles and Practices AIAA Education SERIESJ. S. PrzemienieckiSeries Editor-in-ChiefAir Force Institute of Technology Wright-Patterson Air Force Base, Ohio Norman S. Currey Lockheed Systems Company Marietta, Georgia 1988, 373