ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ
Справочник
10 (355)
2026

С приложением

Научно-технический и производственный журнал
Издается с января 1997 года

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПРИ СОДЕЙСТВИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ

СОДЕРЖАНИЕ

Общетехническая информация

Корень И. С. Аналитический обзор стандарта ГОСТ Р 70850–2023. Уровни автоматизации и безопасность высокоавтоматизированной сельскохозяйственной техники 3

Современные технологии

Нижегородов А. И. Технологическое оборудование для обжига гидрослюд 8

Конструирование, расчеты

Гойдо М. Е. Уточнение проектировочного расчета гидропривода с дроссельным управлением 17

Фасхиев Х. А. К вопросу нормирования прочности балки переднего моста автомобиля 21

Короткин В. И. Алгоритм и программа расчета геометрии и напряжений упрочненных зубчатых передач Новикова с исходным контуром по ГОСТ 30224–96 29

Гриц Д. Б. Трение и температурный режим работы модернизированного подшипникового узла 36

Грачев А. О., Петров П. В. Статическая и динамическая модели переливного клапана прямого действия с дифференциальным запорно-регулирующим элементом 43

Качество и сертификация продукции

Вавилин Я. А., Исковская А. А. Алгоритм расчета интегрального показателя качества продукции 51

Сегодня – студент, завтра – инженер

Воронцов А. Л. Недостатки использования тензорных и сдвиговых обозначений в публикациях по обработке давлением 57

ПРИЛОЖЕНИЕ

Резьбовые детали планетарных роликовинтовых передач.
Продолжение*

Блинов Д. С., Колобов А. Ю., Пугачевский Д. Н., Петров Ю. А. Определение числа циклов взаимодействия витков на образующих резьбовых деталей планетарных роликовинтовых передач 67

*Начало см. в СИЖ 9.2026 г.

Председатель редакционного совета
академик РАН, д-р техн. наук
Р. Ф. ГАНИЕВ

Заместитель председателя редакционного совета
д-р техн. наук, проф.
А. В. КИРИЧЕК

Главный редактор
П. Е. КЛЕЙЗЕР

Заместитель главного редактора
А. А. КУЛИКОВА

Редакция:
С. М. МАКЕЕВА, А. А. КУЛИКОВА

Редакционный совет:

А. Ю. АЛБАГАЧИЕВ, д-р техн. наук, проф.
В. Ф. БЕЗЪЯЗЫЧНЫЙ, д-р техн. наук, проф.
А. И. БОЛДЫРЕВ, д-р техн. наук, проф.
Р. БЛАШКОВИЧ, д-р техн. наук, проф. (Словакия)
А. Л. ВОРОНЦОВ, д-р техн. наук, проф.
В. А. ГОЛЕНКОВ, д-р техн. наук, проф.
С. Н. ГРИГОРЬЕВ, д-р техн. наук, проф.
А. А. ЖУКОВ, канд. техн. наук, проф.
В. Л. ЗАКОВОРОТНЫЙ, д-р техн. наук, проф.
Ю. М. ЗУБАРЕВ, д-р техн. наук, проф.
А. С. КАЛАШНИКОВ, д-р техн. наук, проф.
Е. Е. КОВШОВ, д-р техн. наук, проф.
А. Ю. КОНЬКОВ, д-р техн. наук
В. Г. МАЛИНИН, д-р физ.-мат. наук, проф.
С. А. МИКАЕВА, д-р техн. наук, доцент
А. И. НИЖЕГОРОДОВ, д-р техн. наук, проф.
Г. А. НУЖДИН, канд. техн. наук
Ю. В. ПАНФИЛОВ, д-р техн. наук, проф.
В. Я. РАСПОПОВ, д-р техн. наук, проф.
В. П. СМОЛЕНЦЕВ, д-р техн. наук, проф.
Ю. С. СТЕПАНОВ, д-р техн. наук, проф.
С. Ю. ШАЧНЕВ, канд. техн. наук.
М. ЧЕККАРЕЛИ, PhD, проф. (Италия)
В. П. ЧИРКОВ, д-р техн. наук, проф.

Журнал зарегистрирован в Комитете Российской Федерации по печати. Свидетельство о регистрации № 014670 от 25.12.1997 г., Свидетельство о перерегистрации ПИ № ФС 77-46364 от 26.08.2011 г.

Подписку на журнал можно оформить в любом почтовом отделении, или непосредственно в издательстве. Индексы по каталогам:
41299 – «Пресса России»;
П3653 – электронный каталог "Почта России"

Телефоны редакции:
(495) 589 56 81, (495) 514 76 50
Адрес редакции: 119048, г. Москва, ул. Усачева, д. 35, стр. 1
E-mail: hb@idspektr.ru; sizhpost@gmail.com
Http://www.handbook-j.ru; Http://www.idspektr.ru

Журнал входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий для публикации трудов соискателей ученых степеней

Перепечатка, все виды копирования и воспроизведения материалов, публикуемых в журнале «Справочник. Инженерный журнал», допускаются со ссылкой на источник информации и только с разрешения редакции

© ООО «Издательский дом «СПЕКТР», «Справочник. Инженерный журнал», 2026

AN ENGINEERING JOURNAL
HANDBOOK
10 (355)
2026

With supplement

Scientific, technical and production monthly journal
Publishes from January, 1997

THE MAGAZINE IS PUBLISHED UNDER THE PATRONAGE OF INTERNATIONAL UNION OF MECHANICAL ENGINEERS

CONTENTS

General Technical Information

Koren I. S. Analytical Review of the Standard GOST R 70850–2023. Levels of Automation and Safety of Highly Automated Agricultural Machinery …… 3

Up-to-date Technologies

Nizhegorodov A. I. Technological Equipment for Hydromica Firing …….. 8

Constructing, Calculations

Goydo M. E. Refinement of the Design Calculation Hydraulic Drive with Throttle Control …….. 17

Faskhiev Kh. A. On the Question of Stadardizing the Strength of a Vehicle's Front Axle Beam …… 21

Korotkin V. I. Algorithm and Program for Calculatinion the Geometry and Stresses of Hardened Novikov Gears with the Basic Profile According to GOST 30224–96 …….. 29

Grits D. B. Friction and Temperature Conditions of Operation of the Modernized Bearing Unit …….. 36

Grachev A. O., Petrov P. V. Static and Dynamic Characteristics of a Direct-Action Overflow Valve with a Differential Control Element …….. 43

Quality and Certification of Production

Vavilin Ya. A., Iskovskaya A. A. The Algorithm for Calculating the Integral Indicator of Product Quality …… 51

Today – a Student, Tomorrow – Engineer

Vorontsov A. L. Disadvantages of Using Tensor and Shear Notations in Pressure Machining Publications …… 57

SUPPLEMENT.

Components of Planetary Roller Screw Transmissions. *Continuation**

Blinov D. S., Kolobov A. Yu., Pugachevsky D. N., Petrov Yu. A. Determination of the Number of Interaction Cycles of Thread Turns Along the Generatrices of Threaded Components of Planetary Roller Screw Transmissions …….. 67

*See the Beginning Handbook. An Engineering Journal № 9, 2026.

The Journal is among those approved by VAC RF for dissertation publication.

Reprint, all types of copying and reproduction of the materials published in the journal "Handbook. An Engineering journal" are allowed only with he permission from the editors and with the reference to the source of information. Advertisers are fully responsible for the content of the

President of Editorial advisory
R. F. GANIEV

Chairman Assistant
A. V. KIRICHEK

Editor-in-Chief
P. E. KLEYZER

Editorial council
A. A. KULIKOVA

Edition:
S. M. MAKEEVA, A. A. KULIKOVA

Editorial council:

A. YU. ALBAGACHIEV
V. F. BEZYAZYCHNY
A. I. BOLDYREV
R. BLAZHKOVICH (Slovakia)
A. L. VORONTSOV
V. A. GOLENKOV
S. N. GRIGORIEV
A. A. ZHUKOV
V. L. ZAKOVOROTNY
Yu. M. ZUBAREV
A. S. KALASHNIKOV
E. E. KOVSHOV
A. Yu. KON'KOV
V. G. MALININ
S. A. MIKAEVA
A. I. NIZHEGORODOV
G. A. NUZHDIN
Yu. V. PANFILOV
V. Ya. RASPOPOV
V. P. SMOLENTSEV
Yu. S. STEPANOV
S. Yu. SHACHNEV
M. CECCARELLI (Itally)
V. P. CHIRKOV

The journal is registered in State Committee of Russian Federation on printing. Registration certificate N 014670 at 25.12.1997. Re-registration ПИ N ФС 77-46364 at 26.08.2011.

The journal is being distributed according to a subscription, which is available in any post office or at the publishing house directly. Indexes in the catalogue:

41299 – "Pressa Rossii" union catalogue;
П3653 – Electronic catalog "Pochta Rossii"

Tel.: (495) 589 56 81; (495) 514 76 50

Edition address: Buil. 1, Usacheva St. 35, Moscow, Russia, 119048

E-mail: hb@idspektr.ru; sizhpost@gmail.com

Http://www.handbook-j.ru; www.idspektr.ru

© LLC "Publishing house "SPEKTR", "Handbook. An Engineering journal", 2026

УДК 62-822
DOI: 10.14489/hb.2026.10.pp.017-020

М. Е. Гойдо, канд. техн. наук
(ООО «Уральский инжиниринговый центр», Челябинск, Россия;
e-mail: goido@cheltec.ru)

УТОЧНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВОЧНОГО РАСЧЕТА ГИДРОПРИВОДА С ДРОССЕЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Рассмотрен выбор параметров гидропривода поступательного движения с дроссельным управлением, предназначенного для создания гармонических колебаний (вибраций) объекта управления постоянной массы, соединенного с неподвижным основанием и с выходным звеном гидропривода посредством упругих связей. Предложен способ построения диаграммы нагрузки гидропривода, позволяющий корректно учесть упругие свойства рабочей жидкости в рабочих полостях гидроцилиндра и в примыкающих к ним гидролиниях и металлоконструкциях, в которые эта жидкость заключена.

Ключевые слова: гидропривод; дроссельное управление; гармонические колебания; диаграмма нагрузки; коррекция диаграммы нагрузки с учетом упругих деформаций.

M. E. Goydo
(Ural engineering center, Chelyabinsk, Russia)

REFINEMENT OF THE DESIGN CALCULATION HYDRAULIC DRIVE WITH THROTTLE CONTROL

The choice of parameters of a translational motion hydraulic drive with throttle control, designed to create harmonic oscillations (vibrations) of a constant-mass control object connected to a stationary base and to the output link of the hydraulic drive by means of elastic connections, is considered. A method for constructing a hydraulic drive load diagram is proposed, which makes it possible to correctly take into account the elastic properties of the working fluid in the working cavities of the hydraulic cylinder and in the adjacent hydraulic lines and metal structures in which this fluid is enclosed.

Keywords: Hydraulic drive; Throttle control; Harmonic oscillations; Load diagram; Load diagram correction taking into account elastic deformations.

Статья поступила в редакцию 16.02.2026 г.
Статья принята к публикации 02.04.2026 г.

Введение

Рассмотрим гидропривод с дроссельным управлением, в состав которого входят: источник постоянного давления, четырехщелевой дросселирующий гидрораспределитель Р, текущие значения коэффициентов проводимости напорного и сливного рабочих окон которого одинаковы, и недифференциальный поршневой гидроцилиндр ГЦ двухстороннего действия с двухсторонним штоком (рис. 1). Выходное звено гидроцилиндра ГЦ (для определенности далее будем считать, что выходным звеном гидроцилиндра является его шток) соединено с объектом управления ОУ, имеющим постоянную массу m и обладающим одной степенью подвижности в осевом направлении гидроцилиндра ГЦ, посредством упругой связи СВ1 с коэффициентом жесткости c_1. При этом на объект управления в осевом направлении гидроцилиндра ГЦ действуют постоянная сила R_0 и позиционная нагрузка с коэффициентом жесткости c_2 (на рис. 1 наличие указанной позиционной нагрузки представлено в виде упругой связи СВ2 между объектом управления и неподвижным основанием).

В работах [1, 2] уравнение диаграммы нагрузки для рассматриваемого гидропривода, устанавливающее связь между скоростью движения $v_{гц}$ штока гидроцилиндра ГЦ и внешней силой R на штоке гидроцилиндра, для упрощения расчетной схемы

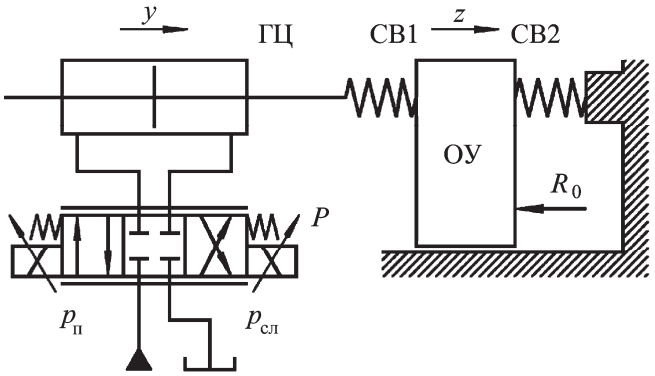

Рис. 1. Расчетная схема к задаче выбора параметров гидропривода с дроссельным управлением:
СВ1, СВ2 – упругие связи; ОУ – объект управления; y, z – координаты соответственно поршня (штока) гидроцилиндра ГЦ и объекта управления ОУ

исследуемой гидромеханической системы получено при допущении о том, что между штоком гидроцилиндра ГЦ и упругой связью СВ1 расположен упругий элемент с коэффициентом жесткости, равным коэффициенту жесткости $c_г$ гидропривода, а непосредственно сам гидропривод является абсолютно жестким. При этом представление о частоте собственных колебаний объекта управления ОУ и о законе движения выходного звена гидроцилиндра ГЦ получаются искаженными.

Целью настоящей работы является получение уравнения диаграммы нагрузки рассматриваемого гидропривода, корректно учитывающего его упругие характеристики.

Математический анализ

При обеспечении изменения положения Δz объекта управления ОУ по гармоническому закону с заданными значениями амплитуды z_a и угловой частоты Ω:

$$\Delta z = z_a \sin(\Omega t),$$

текущие значения скорости движения $v_{гц}$ штока гидроцилиндра ГЦ и внешней силы R, действующей на шток со стороны упругой связи СВ1, связаны между собой следующим уравнением диаграммы нагрузки:

$$\left(\frac{v_{ГЦ}}{v_a}\right)^2 + \left[\frac{R - R_0}{R_м}\right]^2 = 1, \qquad (1)$$

где $v_{ГЦ} = v_a \cos(\Omega t)$; $v_a = z_a \Omega \left(1 + \frac{c_2}{c_1}\right)\left[1 - \left(\frac{\Omega}{\Omega_c}\right)^2\right]$;

$\Omega_c = \sqrt{\frac{c_1 + c_2}{m}}$; $R = R_м \sin(\Omega t) + R_0$; $R_м = z_a\left(c_2 - m\Omega^2\right)$;

t – время.

Представленные выше выражения отличаются от приведенных в работах [1, 2] тем, что в формулах для определения частоты Ω_c собственных колебаний объекта управления ОУ и амплитуды v_a гармонических колебаний скорости $v_{ГЦ}$ используется коэффициент жесткости c_1 упругой связи СВ1, а не приведенный коэффициент жесткости $c_{пр}$ гидропривода и упругой связи СВ1, равный $c_{пр} = \frac{c_г c_1}{c_г + c_1}$, где $c_г$ – коэффициент жесткости гидропривода.

При движении штока гидроцилиндра со скоростью $v_{ГЦ}$ расходы $Q_н$ и $Q_с$ рабочей жидкости, соответственно поступающей в текущую напорную рабочую полость гидроцилиндра ГЦ и вытесняемой из его текущей сливной рабочей полости, при пренебрежении утечками и перетечками рабочей жидкости равны:

$$Q_н = A_п v_{ГЦ} + \frac{\frac{V_н}{E_н} dp_н}{dt};$$

$$Q_с = A_п v_{ГЦ} - \frac{\frac{V_с}{E_с} dp_с}{dt},$$

где $A_п$ – эффективная площадь поршня гидроцилиндра ГЦ; $V_н$, $V_с$ – объем рабочей жидкости соответственно в напорной и сливной полостях гидроцилиндра и присоединенных к ним гидролиниях; $E_н$, $E_с$ – приведенные модули объемной упругости рабочей жидкости и металлоконструкций, в которые она заключена, со стороны соответственно напорной и сливной полостей гидроцилиндра [2]; $p_н$, $p_с$ – текущее давление соответственно в напорной и сливной полостях гидроцилиндра.

Здесь и далее по тексту статьи рабочие полости гидроцилиндра, которые в текущий момент времени соединены посредством дросселирующего гидрораспределителя с напорным и сливным каналами дросселирующего гидрораспределителя, называются соответственно напорной и сливной полостями, а рабочие окна дросселирующего гидрораспределителя, через которые рабочая жидкость поступает в напорную полость гидроцилиндра и вытесняется из сливной полости последнего, называются соответственно напорным и сливным рабочими окнами.

При пренебрежении значением силы, необходимой для перемещения собственно поршня гидро-

цилиндра, по сравнению со значением силы R справедливо следующее соотношение между перепадом давления Δp в напорной и сливной рабочих полостях гидроцилиндра и силой R:

$$\Delta p = \frac{R}{A_{\text{п}}}.$$

Полагая, что текущие расходы рабочей жидкости через напорное и сливное рабочие окна дросселирующего гидрораспределителя одинаковы, а следовательно, одинаковы и текущие перепады давления $\Delta p_{\text{р.о}}$ на указанных рабочих окнах, получаем:

$$\Delta p_{\text{р.о}} = \frac{p_{\text{п}} - p_{\text{сл}} - \Delta p}{2},$$

где $p_{\text{п}}$, $p_{\text{сл}}$ – постоянное давление соответственно на входе в напорный канал и на выходе из сливного канала дросселирующего гидрораспределителя.

Тогда:

$$p_{\text{н}} = p_{\text{п}} - \Delta p_{\text{р.о}} = \frac{p_{\text{п}} + p_{\text{сл}} + \dfrac{R_{\text{м}}\sin(\Omega t) + R_0}{A_{\text{п}}}}{2};$$

$$p_{\text{с}} = p_{\text{сл}} - \Delta p_{\text{р.о}} = \frac{p_{\text{п}} + p_{\text{сл}} + \dfrac{R_{\text{м}}\sin(\Omega t) + R_0}{A_{\text{п}}}}{2}.$$

Соответственно:

$$\frac{dp_{\text{н}}}{dt} = \frac{R_{\text{м}}\Omega\cos(\Omega t)}{2A_{\text{п}}},$$

$$\frac{dp_{\text{с}}}{dt} = -\frac{R_{\text{м}}\Omega\cos(\Omega t)}{2A_{\text{п}}}$$

и

$$Q_{\text{н}} = \left[A_{\text{п}}\text{v}_{\text{a}} + \frac{V_{\text{н}}R_{\text{м}}\Omega}{2E_{\text{н}}A_{\text{п}}}\right]\cos(\Omega t);$$

$$Q_{\text{с}} = \left[A_{\text{п}}\text{v}_{\text{a}} + \frac{V_{\text{с}}R_{\text{м}}\Omega}{2E_{\text{с}}A_{\text{п}}}\right]\cos(\Omega t).$$

Согласно последним выражениям для $Q_{\text{н}}$ и $Q_{\text{с}}$ при $\text{V}_{\text{н}} = \text{V}_{\text{с}} = \text{V}$ и $E_{\text{н}} = E_{\text{с}} = E$ получаем:

$$Q_{\text{н}} = Q_{\text{с}} = Q = \left[A_{\text{п}}\text{v}_{\text{a}} + \frac{VR_{\text{м}}\Omega}{2EA_{\text{п}}}\right]\cos(\Omega t).$$

Следует отметить, что при $c_2 < m\Omega^2$, что, например, характерно для вибрационных стендов [3], значение амплитуды $R_{\text{м}}$ силы R является отрицательным и в указанном случае текущие значения расходов $Q_{\text{н}}$ и $Q_{\text{с}}$ оказываются меньше соответствующих значений, вычисленных без учета упругих деформаций рабочей жидкости и металлоконструкций, в которые она заключена, т.е. меньше значения $Q_{\text{ид}} = A_{\text{п}}\text{v}_{\text{ГЦ}} = A_{\text{п}}\text{v}_{\text{a}}\cos(\Omega t)$. Это связано с тем, что значения производной dR/dt и скорости $\text{v}_{\text{ГЦ}}$ в данном случае гармонических колебаний изменяются в противофазе.

С учетом соотношения значений Q и $Q_{\text{ид}}$ диаграмма нагрузки, построенная по уравнению (1), при решении вопроса о выборе параметров гидропривода с дроссельным управлением должна быть скорректирована по оси скорости в k раз, где

$$k = \frac{Q}{Q_{\text{ид}}} = 1 + \frac{VR_{\text{м}}\Omega}{2EA_{\text{п}}^2\text{v}_{\text{a}}}. \qquad (2)$$

Обозначим: $\text{v}_{\text{м}} = k\text{v}_{\text{a}}$ и $\text{v} = k\text{v}_{\text{ГЦ}} = \text{v}_{\text{м}}\cos(\Omega t)$.

Очевидно, что $\text{v} = Q/A_{\text{п}}$.

С учетом принятых обозначений уравнение скорректированной диаграммы нагрузки принимает вид:

$$\left(\frac{\text{v}}{\text{v}_{\text{м}}}\right)^2 + \left[\frac{R - R_0}{R_{\text{м}}}\right]^2 = 1. \qquad (3)$$

При этом справедливы все формулы и утверждения, представленные в работе [4] (с учетом замеченных опечаток, информация о которых приведена в № 1 журнала «Справочник. Инженерный журнал» за 2010 год).

В частности, значение $R_{\text{эп}}$ силы R, при котором величина мощности $N_{\text{потр}} = R\text{v}$, потребной по скорректированной диаграмме нагрузки, имеет максимум, равно:

$$R_{\text{эп}} = \frac{3R_0}{4} + \sqrt{\frac{\dfrac{R_0^2}{8} + R_{\text{м}}^2}{2}}.$$

Минимально допустимая величина $G_{\text{м.min}}$ максимального значения $G_{\text{м}}$ коэффициента проводимости рабочего окна дросселирующего гидрораспределителя, определяемая из условия касания механической характеристикой гидропривода скорректированной диаграммы нагрузки, составляет:

$$G_{\text{м.min}} = \frac{2A_{\text{п}}|\text{v}_{\text{м}}|}{|R_{\text{м}}|} \times$$

$$\times\sqrt{A_{\text{п}}\left[A_{\text{п}}p_{\text{пит}} - R_0 - \sqrt{(A_{\text{п}}p_{\text{пит}} - R_0)^2 - R_{\text{м}}^2}\right]},$$

где $p_{\text{пит}} = p_{\text{п}} - p_{\text{сл}}$.

Оптимальное значение $(A_{\text{п}}p_{\text{пит}})_{\text{опт}}$ силы $A_{\text{п}}p_{\text{пит}}$, которому соответствует минимум установочной мощности гидропривода $N_{\text{уст}} = p_{\text{пит}}G_{\text{м}}\sqrt{\frac{p_{\text{пит}}}{2}}$, равно:

$$(A_{\text{п}}p_{\text{пит}})_{\text{опт}} = \frac{3R_{\text{эп}}}{2}.$$

Заключение

При выборе параметров гидропривода поступательного движения с дроссельным управлением, предназначенного для создания гармонических колебаний (вибраций) объекта управления постоянной массы, соединенного с неподвижным основанием и с выходным звеном гидропривода посредством упругих связей, для учета упругих характеристик гидропривода достаточно скорректировать его диаграмму нагрузки по оси скорости в k раз, где коэффициент k рассчитывается по формуле (2). Значение коэффициента k может быть как больше, так и меньше единицы и даже отрицательным.

Библиографический список

1. **Гамынин Н. С.** Гидравлический привод систем управления: учеб. пособие для студентов авиационных ВУЗов и факультетов. М.: Машиностроение, 1972. 376 с.

2. **Гойдо М. Е.** Проектирование объемных гидроприводов: б-ка конструктора. М.: Машиностроение, 2009. 304 с.

3. **Гидравлический** стенд для вибрационных испытаний космических аппаратов / В. В. Бодров, Р. М. Багаутдинов, М. Е. Гойдо и др. // Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2025. № 2. С. 15 – 22. DOI: 10.14489/hb.2025.02.pp.015-022

4. **Гойдо М. Е.** Элементы теории гидропривода с дроссельным управлением // Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2009. № 11. С. 14 – 18. 2010. № 1. С. 18.

References

1. Gamynin, N. S. (1972). *Hydraulic drive of control systems: Textbook for students of aviation universities and faculties*. Mashinostroenie. [in Russian language].

2. Goydo, M. E. (2009). *Design of volumetric hydraulic drives: Designer's library*. Mashinostroenie. [in Russian language].

3. Bodrov, V. V., Bagautdinov, R. M., Goydo, M. E., et al. (2025). Hydraulic test bench for vibration testing of spacecraft. *Spravochnik. Inzhenernyi zhurnal s prilozheniem*, (2), 15–22. [in Russian language]. https://doi.org/10.14489/hb.2025.02.pp.015-022

4. Goydo, M. E. (2009–2010). Elements of the theory of hydraulic drive with throttle control. *Spravochnik. Inzhenernyi zhurnal s prilozheniem*, (11), 14–18; (1), 18. [in Russian language].

Запись для цитирования статьи:

Гойдо М. Е. Уточнение проектировочного расчета гидропривода с дроссельным управлением // Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2026. № 10. С. 17 – 20. DOI: 10.14489/hb.2026.10.pp.017-020

Goydo, M. E. (2026). Refinement of the design calculation hydraulic drive with throttle control. *Spravochnik. Inzhenernyi zhurnal s prilozheniem*, (10), 17–20. [in Russian language]. DOI: 10.14489/hb.2026.10.pp.017-020