

УДК 540.7.17

ОПТИЧЕСКИЕ ТЕЛЕСКОПЫ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ МИКРО-КЛАССА

Студент гр. 11311120 Побожный А. А.

Д-р техн. наук, профессор Артюхина Н. К.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В настоящее время активно развиваются области науки и техники, связанные с космическим приборостроением. К оптике телескопов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) предъявляются требования: высокое угловое разрешение, значительное фокусное расстояние, широкое поле зрения, работа в широком диапазоне температур, максимальная компактность и малый вес.

В работе представлен анализ некоторых наиболее предпочтительных вариантов таких телескопов.

Известны системы Ричи-Кретьена [1] с линзовым корректором (поле зрения до 1 градуса), линзовые объективы с широким полем зрения. Используются многозеркальные асферические системы, но они занимают значительный объем и очень дороги в изготовлении.

Известны варианты зеркально-линзовых систем с двумя зеркалами и полноапертурным корректором (Максутов-Кассегрен, Шмидт-Кассегрен). Достоинство этих схем – сферическая форма всех или большинства оптических поверхностей и относительно широкое поле зрения (до 1 градуса); но такое поле зрения недостаточно для современных приборов ДЗЗ. Другие недостатки – значительная длина этих систем и недостаточное качество изображения.

Известны варианты зеркально-линзовых систем с полноапертурным корректором (Рихтера-Слефогта, Волосова), способные обеспечить поле зрения более 3 градусов при относительном отверстии $D/f' \sim 3$. Все они состоят из главного зеркала, вторичного зеркала, двухлинзового полноапертурного корректора и линзового предфокального корректора. Недостатком таких систем является их значительная длина.

Литература

1. Русинов, М. М. Композиция оптических систем / М. М. Русинов. – М.: Книжный дом «ЛИБРКОМ», 2011. – 384 с.

УДК 62-91

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И СИНТЕЗ СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ

Студент гр. 121111 Портных Н. А.

Д-р техн. наук, профессор Матвеев В. В.

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Тула, Россия

В системах автоматического управления одним из основных является понятие устойчивости заданного режима. Заданным режимом может быть состояние равновесия, при котором обобщенные координаты САУ имеют заданные постоянные значения.

В данной работе рассматривается система следящего электропривода. По техническому заданию время переходного процесса должно быть не более 1 с, запасы устойчивости по амплитуде и по фазе содержатся в пределах 8–12 дБ и 20–45 град соответственно. Принципиальная схема данной системы представлена на рис. 1.

В этой схеме П1 и П2 – потенциометры, У – усилитель, Г – генератор, Д – двигатель, Р – редуктор, Н – нагрузка, $U_{П1}$ и $U_{П2}$ – напряжения на потенциометрах П1 и П2 соответственно, ΔU – разность напряжений $U_{П1}$ и $U_{П2}$, U_y – напряжение, подаваемое на генератор, ω_r – угловая скорость ротора генератора, $\omega_{дв}$ – угловая скорость двигателя, $M_{вых}$ и $\theta_{вых}$ – выходные момент и угол на выходном валу редуктора соответственно, M_n – момент нагрузки.

В результате анализа было получено, что следящая система является устойчивой. При исследовании переходного режима системы было обнаружено, что время переходного процесса ($t_{пер} = 4,02$ с), запасы устойчивости по фазе ($\Delta\varphi = 58^\circ$) и по амплитуде ($\Delta L = 18$ дБ) не соответствуют техническому заданию. Поэтому был проведен синтез системы следящего электропривода.

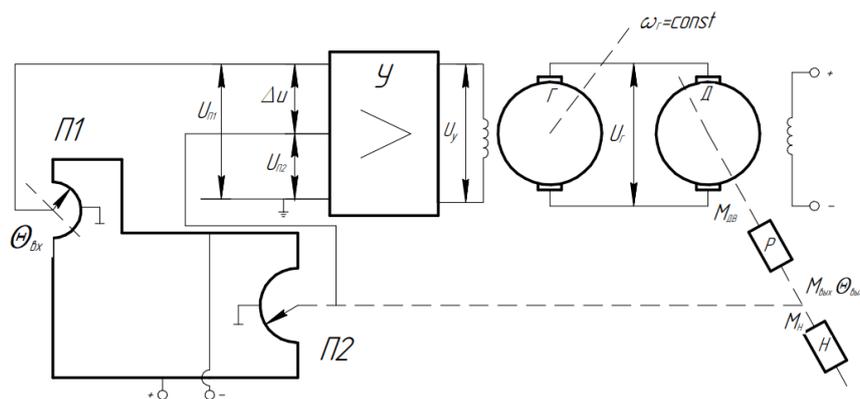


Рис. 1. Принципиальная схема системы следящего электропривода

При синтезе следящей системы был применен метод логарифмических частотных характеристик. Идея метода основана на связи между переходным процессом и ЛАЧХ. Зная желаемый вид переходного процесса, можно легко построить соответствующую такому процессу желаемую ЛАЧХ.

Коррекция располагаемой системы была проведена методом синтеза последовательно корректирующего устройства.

В результате синтеза следящей системы было получено, что время переходного процесса ($t_{\text{ин}} = 0,887$ с), запасы устойчивости по фазе ($\Delta\varphi = 42^\circ$) и по амплитуде ($\Delta L = 8$ дБ) стали соответствовать техническому заданию.

Литература

1. Родионов, В. И. Теория автоматического управления. Анализ и синтез линейных систем: учеб. Пособие / В. И. Родионов, С. В. Телухин. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. – 124 с.
2. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления: учебное издание / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2004. – 752 с.

УДК 546.814-31

ФОРМИРОВАНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СЛОЯ ДИОКСИДА ОЛОВА НА КРЕМНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАЗЕРНО-ПЛАЗМЕННОГО НАНЕСЕНИЯ ПЛЕНКИ МЕТАЛЛА С ПОСЛЕДУЮЩИМ ДВУХСТАДИЙНЫМ ОТЖИГОМ

Роговая И. С., Мильчанин О. В.

Академик НАН Беларуси, д-р физ.-мат. наук, профессор Комаров Ф. Ф.

Институт прикладных физических проблем имени А. Н. Севченко, Минск, Беларусь

Диоксид олова (SnO_2) обладает рядом специфических и уникальных свойств, что делает этот материал пригодным для различных применений. Его часто используют для изготовления проводящих покрытий на солнечных элементах и других оптоэлектронных устройствах, поскольку он является широкозонным полупроводником, оптически прозрачным в видимом диапазоне длин волн. Газочувствительные слои SnO_2 широко используются при изготовлении датчиков контроля утечек ядовитых и горючих газов. Известно, что оптические, электрофизические и сенсорные свойства SnO_2 сильно зависят от его структурно-фазовых характеристик, что связано с условиями его формирования: тип подложки, метод осаждения, температура и среда отжига. В данной работе был использован метод лазерно-плазменного нанесения слоя олова на кремний и структуры SiO_2/Si в сочетании с последующей двухстадийной термообработкой для формирования оксидного слоя. К преимуществам лазерно-плазменного метода нанесения нанопокровов можно отнести высокую стерильность, возможность получить плазму из любого вещества, гарантированную воспроизводимость режимов при осаждении покрытий, что позволяет контролировать их состав и структуру [1].

В данной работе для воздействия на мишень использовался импульсный YAG: Nd^{3+} лазер LS-2137 фирмы Lotis – ТП (Беларусь-Япония) с длиной волны $\lambda = 1064$ нм и длительностью