

Результаты расчёта: $R_1 = 75 \text{ кОм}$, $R_2 = 15 \text{ кОм}$, $R_3 = 750 \text{ кОм}$, $C_1 = C_2 = 33 \text{ нФ}$; фактический коэффициент усиления на частоте 50 Гц равен 49,8, фактическая добротность – 3,87. Расчётная АЧХ аналоговой части приведена на рис. 4.

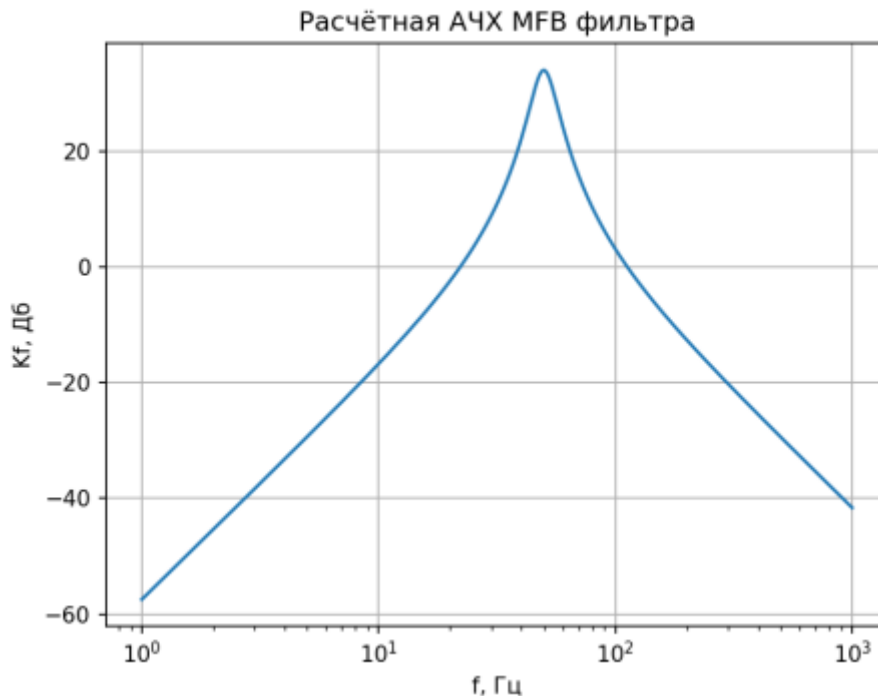


Рис. 4. Расчётная АЧХ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зиновьев Г.С. Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники: методическое руководство к практическим занятиям для магистрантов и инженеров 5 курса РЭФ (направление 550700, специальность 200400) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост. Г. С. Зиновьев и др.]. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005. – 46 с.: ил.
2. Богданов В.В., Зибарев А.Ю. Электротехника и электроника (раздел «Электропривод и элементы электрооборудования летательных аппаратов»): методическое руководство к лабораторным работам для самолетостроительного факультета / Новосиб. электротехн. ин-т; [сост.: В.В. Богданов, А.Ю. Зибарев, Б.А. Иткин]. – Новосибирск: НЭТИ, 1985. – 35 с.: ил.
3. Кризе С.Н., Черных Ю.В. Современные высококачественные усилители звуковой частоты. – М.: Знание, 1987. – 61 с.

ЛАЗЕР: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ, КОНСТРУКЦИЯ, СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Е.С. Минголеев, С.В. Мироненко

Томский политехнический университет, ИШЭ, ОЭЭ, группа 5А43

Научный руководитель: А.Б. Аскаров, к.т.н., старший преподаватель ОЭЭ ИШЭ ТПУ

Что такое лазер? История создания лазера

Лазер – это уникальное устройство, которое излучает узкую и монохроматическую энергию света. Его история началась в середине XX в., когда ученые начали исследовать возможности создания нового типа источника света.

Первые идеи о возможности создания лазера появились еще в начале XX в., но только в 1958 году физики Артур Шоулоу и Чарльз Таунс представили первый концепт работы лазера. Они предложили использовать эффект усиления света через вынужденное излучение, чтобы

создать уникальный источник света. В этом же году Теодор Мейман создал первый лазер, который работал на рубине. Этот прототип стал первым шагом на пути разработки новой технологии, которая стала называться лазером. Мейман смог получить узкий пучок света с высокой интенсивностью, что отличало его изобретение от всех существующих источников света. В последующие годы были созданы новые типы лазеров, такие как полупроводниковые и газовые. Каждый из них имел свои уникальные характеристики и мог использоваться в различных областях науки и техники. С развитием технологий, лазеры стали широко использоваться в медицине, научных исследованиях, промышленности и других областях. Они стали неотъемлемой частью современной жизни и привнесли много новых возможностей в различные отрасли. Сегодня лазеры используются для обработки материалов, измерения расстояний, обнаружения поверхностей, исследования звезд и планет, лечения заболеваний и многих других целей. Их уникальные свойства позволяют делать то, что ранее было невозможно.

Конструкция лазера

Конструкция лазера включает в себя несколько основных элементов: активную среду, стимулирующую среду, резонатор и источник питания [1, 2].

Активная среда – это вещество, способное возбуждаться внешними источниками энергии и излучать световые кванты при переходе атомов или молекул на более низкие уровни энергии. Примерами активных сред могут служить гелий-неоновая смесь, твердотельные кристаллы, газовые смеси, полупроводники.

Стимулирующая среда – это источник энергии, который стимулирует активную среду к излучению света. Это может быть флэш-линейка, электромагнитное поле, оптическая модуляция и другие методы.

Резонатор – это система зеркал или призм, отражающих световые лучи и создающих узкий пучок света внутри лазерного кавитета.

Источник питания – это источник энергии, который обеспечивает необходимую мощность для работы лазера.

Существует несколько типов лазеров, различающихся по принципу действия и конструкции. Например, газовые лазеры используют газовую среду в качестве рабочего вещества, твердотельные лазеры работают на основе кристаллических материалов, полупроводниковые лазеры используют полупроводниковые кристаллы. Конструкция лазера должна быть строго откалибрована и настроена для достижения максимальной эффективности и точности излучения света. В современных лазерных технологиях применяются самые современные методы и материалы для создания мощных и компактных лазеров, способных решать широкий спектр задач в науке, медицине, промышленности и других областях [3].

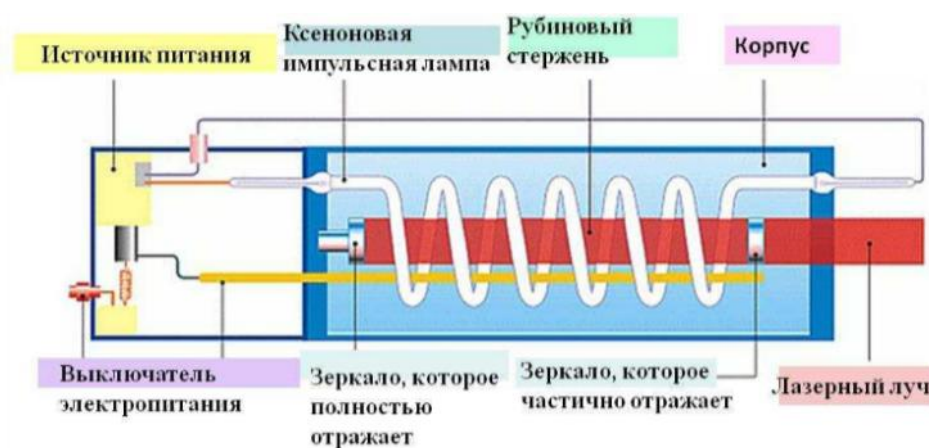


Рис. 1. Основные элементы конструкции лазера

Принцип работы лазера заключается в использовании стимулированного излучения атомов, ионов или молекул, что приводит к усилению света и созданию когерентного луча. Процесс основан на следующих основных этапах.

Создание инверсной населенности. В активном элементе лазера (например, газе, жидкости или твердом теле) используется система накачки для создания инверсной населенности энергетических уровней – состояние, при котором на верхнем энергетическом уровне находится больше частиц, чем на нижнем. Это достигается путем введения дополнительной энергии в систему с помощью различных методов, таких как электрический разряд, химическая реакция, оптический или электронный пучок.

Ускорение электронов. В случае газового лазера электроны ускоряются напряжением, приложенным к электродам, и сталкиваются с атомами газа, передавая им свою энергию. В результате этого процесса атомы переходят на более высокие энергетические уровни.

Релаксация. Атомы, которые находятся на высоких энергетических уровнях, спонтанно возвращаются на свои основные энергетические уровни, излучая фотоны. Некоторые из этих фотонов вызывают возбуждение других атомов, переводя их на верхние энергетические уровни и создавая таким образом лавину фотонов.

Усиление. Фотоны, генерируемые в процессе релаксации, распространяются через активный элемент, вызывая стимулированное излучение у других атомов. Этот процесс создает усиление света, которое приводит к формированию когерентных лазерных лучей.

Отбор частоты и направления. Лазерные резонаторы, состоящие из двух зеркал, установленных под углом друг к другу, обеспечивают отбор частоты и направление пучка излучения. В них происходит многократное прохождение света через активную среду, в результате чего происходит усиление только тех фотонов, которые распространяются в нужном направлении и имеют нужную частоту.

В результате этих процессов лазеры создают когерентный свет, который может быть использован для различных применений, таких как лазерная резка, маркировка, медицинские процедуры, научные исследования и другие [4].

Сферы применения лазеров. В современном мире лазеры применяются во множестве сфер деятельности, начиная от медицины и заканчивая строительством космических кораблей [5, 6]. Они являются незаменимыми инструментами, обеспечивают высокую точность и эффективность работы в различных областях.

Одной из самых распространенных областей применения лазеров является медицина. С их помощью проводятся операции на глазах, коже, удаляются опухоли и рубцы. Лазерная терапия используется для лечения различных заболеваний, таких как рак, диабет, артрит и другие. Благодаря точности и мощности лазеров специалисты могут обеспечить пациентам наилучшее качество лечения.

Еще одной сферой применения лазеров является наука и исследования. С их помощью изучаются свойства различных материалов, проводятся эксперименты в физике, химии и биологии. Лазеры используются в спектроскопии, анализе материалов, создании новых материалов и компонентов.

Также лазеры широко применяются в промышленности. Они используются для резки, сварки, маркировки материалов. Лазерные устройства увеличивают производительность и качество выпускаемой продукции, позволяют экономить ресурсы и улучшать рабочие процессы.

В строительстве лазеры используются для измерения расстояний, углов, высот, для создания точных чертежей и планов строительных объектов. Они позволяют ускорить процесс строительства, повысить его точность и безопасность.

Лазеры играют важную роль в оборонной промышленности. Они используются для навигации, атаки и обороны. Лазерное оружие способно поразить цель на больших расстояниях с высокой точностью и мощностью.

В энергетике лазеры применяются для исследования плазмы, создания ядерного синтеза, очистки источников энергии. Они способны генерировать высокую энергию и использоваться для производства электроэнергии.

Спутниковая связь также не могла бы существовать без лазеров. Они используются для связи между спутниками и Землей, передачи данных с большой скоростью и точностью. Лазерные системы обеспечивают стабильную и надежную связь между объектами в космосе.

В искусстве и развлечениях лазеры также занимают важное место. Они используются для создания шоу, концертов, световых инсталляций. Лазерное освещение и проекции создают уникальные эффекты и атмосферу мероприятий.

Таким образом, лазеры являются неотъемлемой частью современного мира.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Звелто О. Принципы лазеров. – М.: Мир, 1990. – 560 с.
2. Айрапетян В.С., Ушаков О.К. Физика лазеров. – М.: СГГА, 2012. – 134 с.
3. Щербаков И.А. Лазер. Большая российская энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/c/lazer-430c3c> (дата обращения: 15.11.2024).
4. Макаров Д. Лазер. Устройство, принцип работы, свойства, применение лазера. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.asutpp.ru/lazer.html> (дата обращения: 15.11.2024).
5. Харанжевский Е.В., Кривилев М.Д. Физика лазеров, лазерные технологии и методы математического моделирования лазерного воздействия на вещество / под общ. ред. П.К. Галенко. – Ижевск: Удмуртский университет, 2011. – 187 с.
6. Борейшо А.С., Ивакин С.В. Лазеры: устройство и действие. – СПб.: Лань, 2016. – 304 с.

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОЭНКОДЕРОВ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ВРЕМЕНИ СКАНИРОВАНИЯ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ

М.И. Волков

Томский политехнический университет, ИШФВП, гр. АЗ-05

Научный руководитель: А. Э. Шевелев, к.ф.-м.н., научный сотрудник

Метод компьютерной томографии является одним из способов исследования внутренней структуры образца без его разрушения. Таким способом часто исследуется внутренняя структура образцов горных пород или бетонов. Исследование образцов рентгеновским излучением основывается на различии в прохождении рентгеновского излучения в зависимости от плотности объектов в породе (например, излучение спокойно проходит через воздушные поры и практически не проходит через очень плотные камни) [1].

После проведения компьютерной томографии исследуемого образца на выходе получают последовательно идущие связанные между собой изображения, которые отличаются степенью зашумленности, контрастом, типом наблюдаемого шума и многими другими параметрами [2, 3]. Помимо этого, полученные результаты будут зависеть от используемого оборудования и программного обеспечения. Качество сканирования для одного и того же томографа и программного обеспечения будет зависеть от параметров сканирования, важную роль в которых играет усреднение – процесс, при котором несколько проекций комбинируются для создания одного итогового изображения. Усреднение помогает уменьшить влияние случайных шумов и артефактов, которые могут возникнуть в процессе сканирования. Чем больше значения усреднения, тем меньше шума будет на изображении и тем больше высококачественных деталей будет сохранено.

В данной работе представлены результаты по восстановлению высококачественных деталей для отдельных объектов на изображениях.