

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Манжосина Михаила Алексеевича «Улучшение режимов многомодового усиления в низковольтных многолучевых клистронах Ку и К-диапазонов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.1. Вакуумная и плазменная электроника

Использование микроволновых вакуумных приборов в бортовых радиолокаторах и в перспективных системах связи требует увеличения рабочей частоты этих приборов, снижения ускоряющего напряжения, увеличения ширины полосы усиливаемых частот и КПД, улучшения их массо-габаритных показателей. Одним из перспективных приборов, позволяющих существенно улучшить эти показатели, являются низковольтные многолучевые клистроны (НМЛК). Поэтому диссертация М.А. Манжосина, посвященная разработке и исследованию режимов работы этих приборов, продвижению их в более высокочастотные диапазоны, созданию новых образцов этих приборов с улучшенными параметрами, безусловно, **актуальна**.

Автор диссертационной работы известен своими исследованиями в области электроники и электродинамики СВЧ. Ему принадлежит целый ряд новых технических решений и методик в этой области. Эти результаты и были обобщены в диссертации М.А. Манжосина, где содержится целый ряд **новых научных результатов**, основная часть которых была получена автором диссертации лично. К наиболее существенным из них относятся:

1. Предложена и апробирована система настроек резонансных частот штиррезонаторного клистрона, обеспечивающая получение в выходном резонаторе слетающего сгустка с малым разбросом скоростей, что приводит к увеличению электронного КПД прибора до 60 %.
2. Использование четырехзвенной фильтровой системы на входе и выходе НМЛК позволяет более чем в 2.5 раза расширить полосу усиливаемых частот или же обеспечить работу клистрона в двух близко расположенных полосах усиления.
3. Предложен способ исключения самовозбуждения прибора Ку-диапазона, имеющего на входе два связанных однозачорных резонатора, основанный на предложенном выборе угла пролета между центрами зазоров.

Сформулированные на основе этих результатов научные положения, вынесенные на защиту, представляются **нетривиальными и обоснованными**.

Их достоверность подтверждается результатами математического моделирования. Эти положения послужат хорошим руководством для разработчиков новых эффективных приборов СВЧ клистронного типа.

Следует отметить также полученные автором соотношения, позволяющие свести резонатор с прямоугольной оболочкой к резонатору с цилиндрической оболочкой, а также многоканального резонатора к одноканальному. Эти достаточно простые соотношения, точность которых подтверждена результатами компьютерного моделирования, несомненно, послужат рабочим инструментом для проектировщиков клистронов.

Практическая ценность рецензируемой работы заключается в непосредственной применимости ее результатов к проектированию и конструированию низковольтных многолучевых клистронов. Она подтверждается также тем, что на предприятии АО «НПП «Алмаз» разработаны экспериментальные образцы НМЛК Ку-диапазона, а также тем, что результаты работы используются в учебном процессе кафедры «Электронные приборы и устройства» СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Содержание диссертационной работы М.А. Манжосина достаточно **полно отражено** в опубликованных автором работах (в том числе в 3-х статьях в журналах, рекомендованных ВАК, 2-х работах, входящих в базу Scopus и WoS и в патенте на изобретение). Автореферат правильно отражает содержание диссертации и представляет собой краткое изложение основных результатов диссертационного исследования.

Судя по содержанию диссертации и публикациям автора, основная часть ее результатов получена автором лично или совместно с соавторами научных статей и научно-технических отчетов.

Как и всякий труд, диссертация М.А. Манжосина **не свободна от недостатков**. К наиболее существенным из них можно отнести:

1. Полученные автором результаты, в том числе с использованием компьютерного моделирования, далеко не всегда подтверждаются результатами эксперимента или экспериментальными результатами других авторов.
2. Большинство формул для расчета параметров резонаторов, приведенных в работе, содержат численные коэффициенты. Это затрудняет понимание физического смысла формул и проверку размерности их отдельных членов.
3. Автор предлагает несколько конструкций резонаторов, внутри вакуумной оболочки которых находится диэлектрическая пластина. При

этом не рассматривается возможность заряда этой пластины электронами и, как следствие, возмущение движения электронного потока в резонаторе.

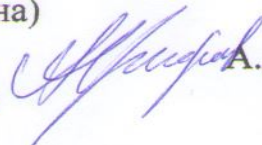
4. В диссертации встречаются опечатки, неудачно построенные фразы, жаргонная терминология.

Отмеченные недостатки не являются принципиальными и не ставят под сомнение полученные автором результаты и положения, а также научную и практическую ценность работы.

Оценивая работу М.А. Манжосина в целом, считаю, что она представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для вакуумной микроволновой электроники. Она полностью соответствует требованиям пунктов 9-14 "Положения по присуждению ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. и № 415 в редакции от 18.03.2023 г., в части, касающейся кандидатских диссертаций. Автор работы Манжосин М.А. заслуживает присуждения указанной степени по специальности 2.2.1. Вакуумная и плазменная электроника.

Официальный оппонент,
доктор технических наук,
профессор кафедры радиотехнической электроники
Санкт-Петербургского государственного электротехнического
университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

197376, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 5
Тел. 8(812)234-9073
E-mail: adgrigoriev@mail.ru

 А.Д. Григорьев

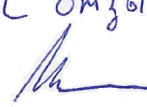
Подпись Григорьева Андрея Дмитриевича заверяю
Начальник отдела диссертационных советов
Санкт-Петербургского государственного электротехнического
университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

Т.Л. Русяева

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
УЧ. СОВЕТА УНИВЕРСИТЕТА
СОЛОВЬЕВА Е.Б.

09.12.2024



С отзывом ознакомлен
 /Манжосин М.А./
14.01.2025г.