

Наукове видання

ФІЗИЧНІ ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Труди 21-ї міжнародної науково-практичної конференції
24–25 грудня 2015 р.

Укладач: Новіков Федір Васильович

Відповідальний за випуск:
Жовтобрюх В.О.

Оформлення оригінал-макету:
Новіков Д. Ф.

Підп. до друку 15.12.2015 р.
Формат 60x84 1/16. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 41,00
Наклад 300 пр. Зам. № 400

Видавництво і друкарня «Центр»
49000, м. Дніпропетровськ, вул. Нагірна, 4
Свідоцтво про внесення до Держреєстру
ДК №188 від 19.09.2000

КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КОНФЕРЕНЦИИ:

Председатели

Винков Ф.П., д.т.н.	(Харьков)	Дитиненко С.А., к.т.н.	(Харьков)
Войтович В.А., к.т.н.	(Днепропетровск)	Клименко С.А., д.т.н.	(Киев)
Винков А.В., д.т.н.	(Одесса)	Коломиец В.В., д.т.н.	(Харьков)
Васильев В.А., д.т.н.	(Харьков)	Лавриненко В.И., д.т.н.	(Киев)
<u>Члены совета</u>		Ларшин В.П., д.т.н.	(Одесса)
Видлячий А.А., д.т.н.	(Мариуполь)	Мальхин В.В., к.т.н.	(Курск)
Винков В.Н., д.т.н.	(Харьков)	Новиков Г.В., к.т.н.	(Харьков)
Варваров П.С., к.т.н.	(Одесса)	Свиричев В.И., д.т.н.	(Пермь)

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

Воробьев Ю.С., д.т.н.	(Харьков)	Осипов В.А., к.т.н.	(Сумы)
Винченко А.Ф., д.т.н.	(Одесса)	Петраков Ю.В., д.т.н.	(Киев)
Ворониченко А.Г., д.т.н.	(Одесса)	Плеснецов Ю.А., к.т.н.	(Харьков)
Ветратов В.А., д.т.н.	(Харьков)	Рябенков И.А., к.т.н.	(Харьков)
Венков О.С., к.т.н.	(Харьков)	Савченко Н.Ф., к.т.н.	(Харьков)
Волчок А.А., д.т.н.	(Харьков)	Самотугин С.С., д.т.н.	(Мариуполь)
Воронков А.Г., к.т.н.	(Харьков)	Скобло Т.С., д.т.н.	(Харьков)
Васильев В.Г., д.т.н.	(Одесса)	Сизый Ю.А., д.т.н.	(Харьков)
Васильев В.Ф., д.т.н.	(Пермь)	Стрельчук Р.М., к.т.н.	(Харьков)
Вирчук В.И., д.т.н.	(Луцк)	Тернюк Н.Э., д.т.н.	(Харьков)
Валдачин В.Б., к.т.н.	(Одесса)	Тонконогий В.М., д.т.н.	(Одесса)
Венюков И.Ш., д.т.н.	(Харьков)	Тришевский О.И., д.т.н.	(Харьков)
Винков Д.Ф.	(Харьков)	Усов А.В., д.т.н.	(Одесса)
Винков С.Г., к.т.н.	(Курск)	Худобин Л.В., д.т.н.	(Ульяновск)
Воронин А.А., д.т.н.	(Одесса)	Шепелев А.А., д.т.н.	(Киев)
Воронин П.А., д.т.н.	(Харьков)	Шкурупий В.Г., к.т.н.	(Харьков)

Ф50 Физические и компьютерные технологии. Труды 21-й Международной научно-практической конференции, 24–25 декабря 2015, г. Харьков. – Д : ЛИРА, 2015. – 275 с.
ISBN 978-966-383-658-4

Представлены труды, в которых рассмотрены проблемы технологии машиностроения и обработки материалов; прогрессивные технологии, оборудование, инструменты и технологические системы; проблемы динамики и прочности машин, математики, механики, экономики и организации производства.

Для специалистов в области машиностроения, экономики и организации производства, научно-технических работников и студентов.

УДК 62-65: 621.382.82

Труды воспроизводятся непосредственно с авторских оригиналов.

дополнительное модифицирование современными сплавами Superseed® 75(Sp) и Reseed® (Rd) Inoculant. Это уменьшит долю неметаллических включений, но одновременно повысит прочность и термическую выносливость, т.е. уменьшит склонность к скалыванию элементов рифления в процессе эксплуатации. При этом следует не только повысить стабильность рабочего слоя при эксплуатации, но и использовать валки с увеличенной глубиной рабочего слоя (не менее 30–40 мм). Важным может оказаться и изменение конфигурации элементов рифления для уменьшения склонности их к скалыванию, а также усовершенствование условия эксплуатации валков путем их подбора по близким показателям твердости и коэрцитивной силы.

Список литературы: 1. Производство и применение прокатных валков: справочник / Т.С. Скобло, А.И. Сидашенко, Н.М. Александрова и др. / под ред. проф. Т.С. Скобло – Х.: ЦД №1.2013 – 572 с. 2. Производство листа с рифленой поверхностью / А.М. Мелешко, Ю.Е. Кузнецов, А.М. Добросовестнов и др. – М.: Металлургия, 1985. – 165 с. 3. Груднев А.П. Технология прокатного производства / А.П. Груднев, А.Ф. Машкин, М.И. Ханин. – М.: Металлургия, 1994. – 650 с. 4. Плещенцов Ю.А. Исследование влияния размеров рифлений на изменение геометрических характеристик сечения / Восточно-европейский журнал передовых технологий, 2005. – №3/1(15). – С. 43–45. 5. Повышение эксплуатационной стойкости рабочих чугуновых валков для производства рифленого листа / В.Г. Бендрик, А.Ф. Тодуров, В.В. Климанчук и др. // Металлургическая и горнорудная промышленность, 1987. – Л 1. – С. 71–72. 6. А.С. 774631 Прокатный валок / В.С. Лиханский, В.А. Сорокин, В.А. Голубев и др. – БИ, 1980. – № 40. 7. Патент РФ №2121402 В21В27/02 Валковый узел / Баратинский В.П., Шамрин А.В., Тищенко А.Д. и др. – Заявка №97118479/02, подана 11.11.1997, опубл.1011.98.

УДК 550.388; 520.16+523.31

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГЕНЕРАЦИИ НИЗКОЧАСТОТНЫХ ВИСТЛЕРОВ ИНФРАЗВУКОМ В НИЖНЕЙ ИОНОСФЕРЕ В ПЕРИОДЫ ПРОХОЖДЕНИЯ МОЩНОГО АТМОСФЕРНОГО ФРОНТА

Гоков А. М., канд. физ.-мат. наук

(Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнецца)

Experimentally confirmed that by passing of powerful atmospheric fronts can generate the infrasound waves with frequencies of 0.4 – 0.8 Hz, which penetrate to the heights of the E-region of the ionosphere ($z \geq 100 - 170$ km). On the basis of the mechanism of transformation of infrasonic waves in the ionosphere in the low-frequency whistlers and the resulting dispersion relation there were experimentally determined frequencies of whistler 7 – 11.3 kHz, which are in good agreement with theoretical calculations and the known experimental data in the literature

Введение. Известно, что мощные атмосферные процессы (циклоны, струйные течения, ураганы, сильные грозы и т.д.) сопровождаются генерацией АГВ и, в частности, инфразвуковых волн. Последние, распространяются как в горизонтальном направлении от источника, так и вверх, достигают высот 170 – 200 км и выше и взаимодействуют с магнитоактивной плазмой, что приводит к появлению дополнительных токов и возмущению электрических и магнитных

полей, то есть к генерации или усилению различных волн. В работе [1] показана возможность генерации низкочастотного вистлера инфразвуком и разработана методика определения частот низкочастотных вистлеров, генерируемых инфразвуком в среднеширотной нижней ионосфере вблизи эпицентра сильной грозы и при прохождении мощного атмосферного фронта (АФ) в атмосфере земли. Определена связь между частотами инфразвука f_1 и частотами вистлеров f_3 , генерируемых в этой области высот:

$$f_3 = \frac{c^2}{\nu_1^2} \frac{f_1^2 f_{Be}}{f_p^2} \cos \theta \cos \theta_1, \quad (1)$$

где θ_1 – угол между вертикалью и направлением распространения инфразвуковых волн в ионосфере; c – скорость света; ν_1 – скорость инфразвука; f_{Be} – гирочастота электронов; f_p – плазменная частота. В работе выполнена экспериментальная проверка возможности генерации низкочастотного вистлера инфразвуком и определены частоты вистлеров, генерируемых инфразвуком в среднеширотной нижней ионосфере при прохождении мощного АФ в атмосфере Земли.

Основная часть. Экспериментальные исследования проведены в периоды прохождений 4 мощных АФ с помощью комплекса аппаратуры [2] методами частичных отражений (ЧО) и вертикального доплеровского зондирования (ВДЗ) вблизи г. Харькова в радиофизической обсерватории ХНУ им. В. Н. Каразина. Измерения выполнялись в течение 3 – 5 суток при прохождении мощного АФ (в спокойных гелио-геомагнитных условиях). Временные параметры АФ определялись по метеорологическим показателям в Харьковском гидрометеоцентре. Решались три задачи: 1) по измерениям доплеровского сдвига частоты f_σ при вертикальном зондировании ионосферы в зоне прохождения мощного АФ определить частоту инфразвуковых волн как $f_1 = f_\sigma$; 2) по измерениям амплитуд частично отраженных радиосигналов $A_{so,x}(z,t)$ и радиозумов $A_{no,x}(z,t)$ попробовать экспериментально получить подтверждение генерации инфразвуковых волн в атмосфере при прохождении мощного атмосферного фронта. С применением спектральной обработки высотно-временных записей амплитуд $A_{so,x}(z,t)$ определить частоту инфразвуковой волны f_1 ; 3) при одновременных измерениях методами ЧО и ВДЗ сравнить полученные значения частот инфразвука f_1 и по соотношению (1) вычислить частоты низкочастотных вистлеров f_3 , генерируемых в этой области высот.

Анализ экспериментальных данных показал, что при прохождении АФ в отличие от времени до и после него наблюдаются квазипериодические изменения $A_{so,x}(z,t)$ в течение десятков минут [1].

При этом имеет место перемещение процесса по высоте с кажущейся скоростью $\sim 330 - 380$ м/с. При спектральной обработке зависимостей $A_{so,x}(z,t)$ (проведена для $z = 75 - 93$ км) обнаружено заметное увеличение энергии спектральной составляющей на частоте $f \approx 0,4$ Гц (см. пример на рис. 1), что соответствует инфразвуковому диапазону. Можно предположить, что такое поведе-

ние $A_{so,x}(z,t)$ при прохождении АФ может быть обусловлено появлением инфразвуковых акустических волн, которые с малыми потерями распространяются в атмосфере от источника. На рис. 2 приведен пример доплеровских спектров, полученных в этом же эксперименте.

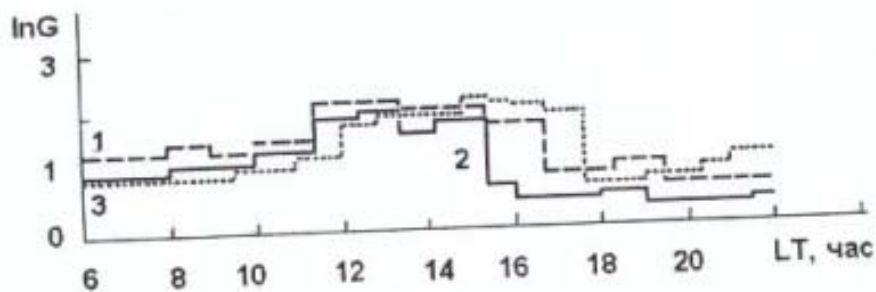


Рис. 1. Временные зависимости спектральной плотности G для $A_{so}(t)$, полученные при прохождении АФ методом ЧО 29.10.2004 г., кривые: 1 - $z = 75$ км; 2 - $z = 84$ км; 3 - $z = 93$ км ($f = 0,4$ Гц)

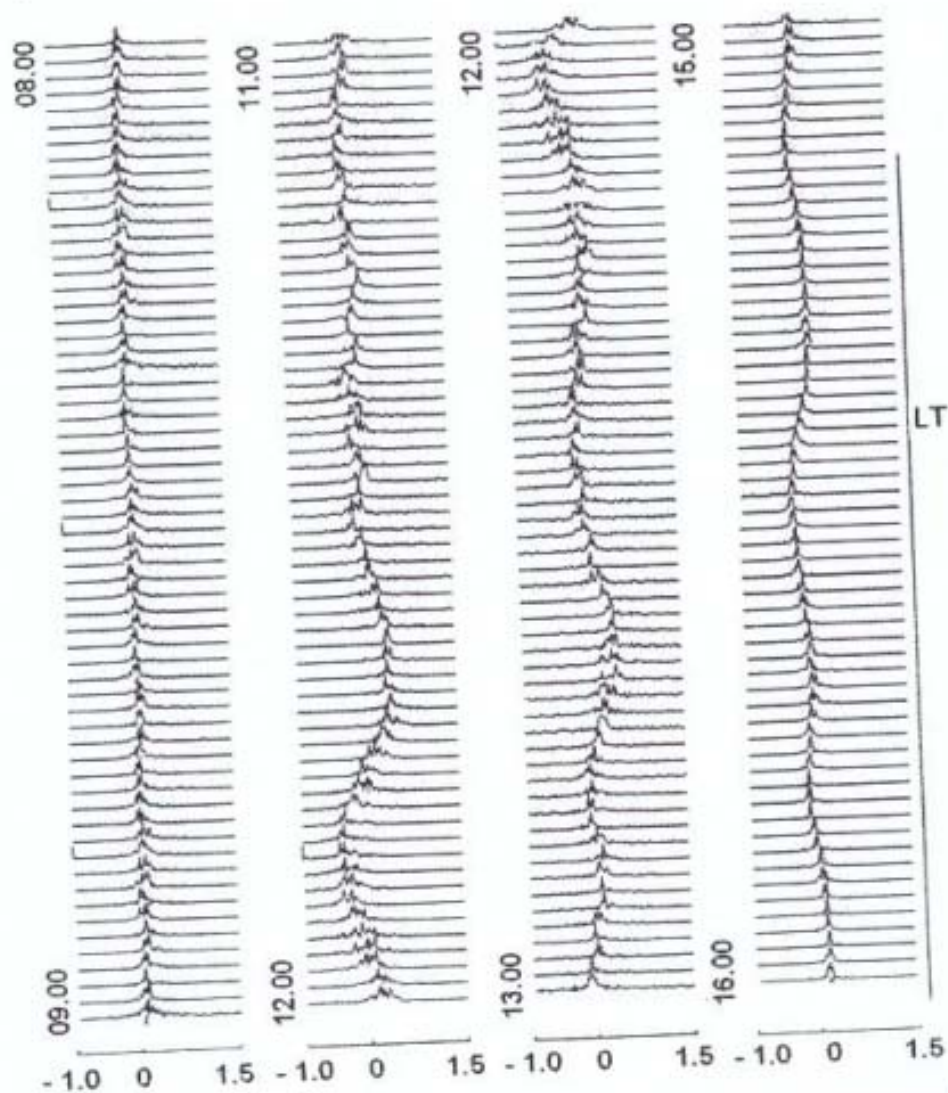


Рис. 2. Пример доплеровских спектров, полученных в эксперименте 29.10.2004

Из рис. 2 видно, что примерно после 11,30 LT четко прослеживается сначала рост значений f_d до $f_{dm} \approx 0,3$ Гц (максимальное значение f_d) с последующим уменьшением их до $f_d \approx -0,4$ Гц в течение 15 минут и последующими увеличениями и уменьшениями значений f_d в пределах $f_d \approx \pm 0,3 - 0,35$ Гц. После прохождения АФ в течение примерно 60 мин. $f_d \approx 0 - 0,1$ Гц как и до него. Такое изменение f_d , по-видимому, связано с генерацией инфразвуковых волн при прохождении АФ. Важно, что в фоновых измерениях в контрольный день 27.10.2004 г. подобных изменений не установлено (как и в ряде других экспериментов в невозмущенных условиях).

В других экспериментах наблюдалось подобное поведение f_d и $A_{\text{vex}}(z,t)$ (значения f_d изменялись в пределах $f_d \approx \pm 0,4 - 0,55$ Гц). На основе механизма трансформации инфразвуковых волн в E-области ионосферы в низкочастотные вистлеры и полученного дисперсионного соотношения (1) на основе экспериментальных данных определены частоты вистлеров $f_3 \approx 7 - 11,3$ кГц. Расчеты выполнены в предположении, что вистлер распространяется вдоль направления геомагнитного поля $\theta = 0^\circ$; инфразвуковая волна распространяется вертикально вверх и $\theta_1 = 30^\circ$, что соответствует магнитному наклонению $\sim 60^\circ$ в средних широтах. Результаты расчетов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты расчетов частот вистлеров

Дата	h , км	f_1 , Гц (Hz)	f_3 , кГц
29.10.2004	170	0,4	7,2
02.04.2004	170	0,4	7,2
08.02.2007	160	0,5	11,3
22.03.2007	160	0,4	7,2

Заключение. 1. Экспериментально установлено с использованием методов ВДЗ и ЧО, что при прохождении мощного АФ возможна генерация инфразвуковых волн с частотами $f_1 \approx 0,4 - 0,8$ Гц, которые проникают до высот E-области ионосферы ($z \approx 100 - 200$ км).

2. На основе механизма трансформации инфразвуковых волн в E-области ионосферы в низкочастотные вистлеры и полученного дисперсионного соотношения экспериментально определены частоты вистлеров $f_3 \approx 7 - 11,3$ кГц, которые согласуются с теоретическими расчетами и известными в литературе экспериментальными данными.

e-mail: amg_1955@mail.ru

Список литературы: 1. Гоков А.М. Отклик среднеширотной D-области ионосферы на природные явления [The response of the midlatitude D-region of the ionosphere on natural phenomena]: монография. ISBN 978-3-659-62182-6 LAP Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, Deutschland (Germany). 2014. 300 p. 2. Tyurnov, O. F., Garmash K. P., Gokov A. M., Gritchin A. I., Dorohov V. L., Kontzevaya L. G., Kostrov L. S., Leus S. G., Martynenko S. I., Misyura V. A., Podnos V. A., Pokhilko S. N., Rozumenko V. T., Somov V. G., Tsybmal A. M., Chernogor L. F., Shemet A. S. The radiophysical observatory for remote sounding of the ionosphere. Turkish Journal of Physics, 1994, Vol. 18, No. 11, pp. 1260–1265.