

9. ОСТ 10.10.10-2002. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и оборудования для послеуборочной обработки табака и махорки. Методы оценки функциональных показателей. – Текст: непосредственный.

References

1. Smailov E.A. Tekhnologiya estestvennoi paro-termicheskoi obrabotki snopev s kolosom zernovki risa / E.A. Smailov, Zh.T. Samieva, M.T. Atamkulova i dr. // Osh: mezhd. nauchn. zh. MKUU. – 2021. – No. 3 (72). – S. 3-13.

2. Akimov D.N. Programma obrabotki dannykh polevogo opyta FieldExpert vl.3Pro. – [Elektronnyi resurs]. – Priklad. programma (728 Kb) / D.N. Akimov // FGNU «Gosudarstvennyi koordinatsionnyi tsentr informatsionnykh tekhnologii», Otrasevoi fond algoritmov i programm, nomer FAP 9455 ot 14.11.2007.

3. Smailova Kh.E. Svoistva pochvy i ikh vliianie na kachestvennye pokazateli sortov Uzgenskogo risa / Kh.E. Smailova // Vestnik BGSKhA. – 2012. – No. 3. – S. 34-39.

4. Smailova Kh.E. Tekhnologiya i osobennosti polucheniia znamenitogo Uzgenskogo risa //

Nauchn. zhurn. MOiN Kazakhstana. – 2011. – No. 2 (1). – S. 49-54.

5. Smailov E.A. Agrokhimicheskikh status risa v Kyrgyzstane i ee vzdelyvanie v stranakh CWARice / E.A. Smailov, A.T. Akmataliyev, Kh.E. Smailova i dr. – Osh, 2018. – 131 s.

6. Smailova Kh.E. Reaktsiia pochvy, sodержanie pitatelnykh veshchestv i gumusa v zone vzdelyvaniia Uzgenskogo risa / Kh.E. Smailova. // Bishkek: Vestnik KNAU. – 2012. – No. 1 (23). – S. 54-63.

7. Kochkonbaeva A.A. Tekhnologiya i tekhnicheskie sredstva dlia uborki risa v usloviakh Kyrgyzstana / R.N. Arapbaev, A.A. Kochkonbaeva, M.O. Ergashov // Bishkek: Izvestiia Vuzov Kyrgyzstana. – 2020. – No. 3. – S. 10-19.

8. GOST 24058-80 Tekhnika selskokhoziaistvennaia. Metodika ekspluatatsionno-tekhnologicheskoi otsenki kompleksov mashin na etape ispytaniia. – Moskva, 1980. – 86 s.

9. OST 10.10.10-2002 Ispytaniia selskokhoziaistvennoi tekhniki. Mashiny i oborudovaniia dlia posleuborochnoi obrabotki tabaka i makhorki. Metody otsenki funktsionalnykh pokazatelei.



УДК 621.311
DOI: 10.53083/1996-4277-2022-211-5-107-111

Е.В. Титов, С.Г. Казакеев, А.Г. Казакеев
E.V. Titov, S.G. Kazakeev, A.G. Kazakeev

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

PRELIMINARILY EVALUATION OF MAGNETIC FIELD STRENGTH UNDER AIR TEMPERATURE CHANGE

Ключевые слова: магнитная составляющая электромагнитного поля, микроклимат, электромагнитная обстановка, контроль магнитного поля, экспериментальная установка, измерители магнитной составляющей, предварительный эксперимент, влияние температуры воздуха, оценка изменения магнитного поля.

Keywords: electromagnetic field magnetic component, microclimate, electromagnetic environment, magnetic field measurement, experimental installation, magnetic component meters, preliminary evaluation, air temperature effect, magnetic field behavior evaluation.

Рассматриваются вопросы оценки поведения постоянного и переменных составляющих магнитного поля в ограниченном частотном диапазоне при изменении температуры воздуха, что является крайне важным для контроля и оценки электромагнитной обстановки внутри и вне помещений. Проведен предварительный эксперимент по выявлению общих закономерностей влияния температуры на постоянное и переменное магнитные поля на частотах 50 Гц, 30 кГц, 3 МГц, 30 МГц и 50 МГц. Температура воздуха изменялась с использованием портативного обогревателя. Контроль температуры проводился с помощью разработанного автоматизированного датчика. Поведение магнитной составляющей электромагнитного поля в диапазоне до 50 МГц оценивалось с помощью измерителя постоянного магнитного поля (МТМ-01), измерителя параметров электрического и магнитного полей в частотном диапазоне 5 Гц – 400 кГц (BE-meter-AT-004) и измерителя уровня электромагнитных излучений ПЗ-41, позволяющего проводить контроль в диапазоне от 10 кГц до 40 ГГц. Представлены графики изменения напряженности постоянного и переменных магнитных полей исследуемых частотных составляющих с учетом влияния температуры воздуха.

This paper discusses the issues of evaluating the behavior of the constant and variable components of the magnetic field in a limited frequency range with changes of air temperature. This is very important for monitoring and evaluating the electromagnetic environment inside and outside the premises. A preliminary experiment was carried out to identify general patterns of temperature influence on permanent and alternating magnetic fields at frequencies of 50 Hz, 30 kHz, 3 MHz, 30 MHz and 50 MHz. The air temperature was changed by using a portable heater. The temperature was measured by using a developed automated sensor. The behavior of the magnetic component of the electromagnetic field in the range up to 50 MHz was evaluated using a constant magnetic field meter (MTM-01), a meter of electric and magnetic field parameters in the frequency range of 5 Hz - 400 kHz (BE-meter-AT-004) and a meter of electromagnetic radiation level P3-41 which allowed monitoring in the range from 10 kHz to 40 GHz. The graphs of changes in the intensity of the constant and variable magnetic fields of the studied frequency components are presented taking into account the influence of air temperature.

Титов Евгений Владимирович, д.т.н., доцент, вед. научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: 888tev888@mail.ru.

Казакеев Сергей Геннадьевич, студент, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: sergey_kazakeev@mail.ru.

Казакеев Александр Геннадьевич, студент, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: golodorr@gmail.com.

Titov Evgeniy Vladimirovich, Dr. Tech. Sci., Assoc. Prof., Leading Researcher, Altai State Technical University named after I.I. Polzunov, Barnaul, Russian Federation, e-mail: 888tev888@mail.ru.

Kazakeev Sergey Gennadevich, student, Altai State Technical University named after I.I. Polzunov, Barnaul, Russian Federation, e-mail: sergey_kazakeev@mail.ru.

Kazakeev Aleksandr Gennadevich, student, Altai State Technical University named after I.I. Polzunov, Barnaul, Russian Federation, e-mail: golodorr@gmail.com.

Введение

Электроустановки, являющиеся источниками электромагнитных полей (ЭМП) и излучений, получают все большее распространение на промышленных и коммунально-бытовых объектах. В условиях одновременного воздействия нескольких источников электромагнитного поля необходимо не только контролировать его параметры [3, 4] в широком диапазоне частот, но и учитывать границы изменения температуры воздуха [2].

Несмотря на недостаточную изученность рассмотренной проблемы, можно выделить результаты исследований по выявлению факторов, оказывающих влияние на отдельные составляющие электромагнитного поля в узких частотных диапазонах, в том числе изменение напряженности электрического поля промыш-

ленной частоты при изменении температуры [5, 6]. Однако при контроле и оценке электромагнитной обстановки влияние температуры воздуха на электромагнитную обстановку не учитывается [1-4].

Целью исследования является определение предварительных закономерностей поведения магнитного поля в ограниченном частотном диапазоне при изменении температуры воздуха для контроля и оценки электромагнитной обстановки внутри и вне помещений.

Объекты и методы

Для достижения поставленной цели проведен предварительный эксперимент по выявлению общих закономерностей влияния температуры на постоянное и переменное магнитные поля на частотах 50 Гц, 30 кГц, 3 МГц, 30 МГц и

50 МГц. Расстояние от корпуса лабораторной установки, разработанной с участием авторов, которая позволяет генерировать магнитную составляющую электромагнитного поля в исследуемой полосе частот, до точки контроля принималось 10 см [7].

Температура воздуха изменялась в пределах от +14 до +36°C с использованием портативного обогревателя. Контроль температуры проводился с помощью разработанного автоматизированного датчика. Поведение магнитной составляющей электромагнитного поля оценивалось с помощью специальных устройств для измере-

ния постоянного магнитного поля (МТМ-01) и переменных магнитных полей в диапазоне частот от 50 Гц до 50 МГц (BE-meter-AT-004 и ПЗ-41) [8].

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе эксперимента были получены результаты, показанные в таблице.

Для определения общих закономерностей влияния температуры на постоянное и переменное магнитные поля результаты экспериментальных исследований были представлены в виде графиков (рис. 1-3).

Таблица

Результаты измерения напряженности постоянного и переменных магнитных полей при изменении температуры воздуха

Режим	Напряженность магнитного поля H, А/м					
	ПМП	50 Гц	30 кГц	3 МГц	30 МГц	50 МГц
Фон	28,7	0,0836	0	0	0	0
14°C	22,85	9,86	0,229	0,223	0,135	0,123
25°C	27,1	10,5000	0,271	0,243	0,134	0,135
36°C	32,6	12,5000	0,311	0,288	0,169	0,176

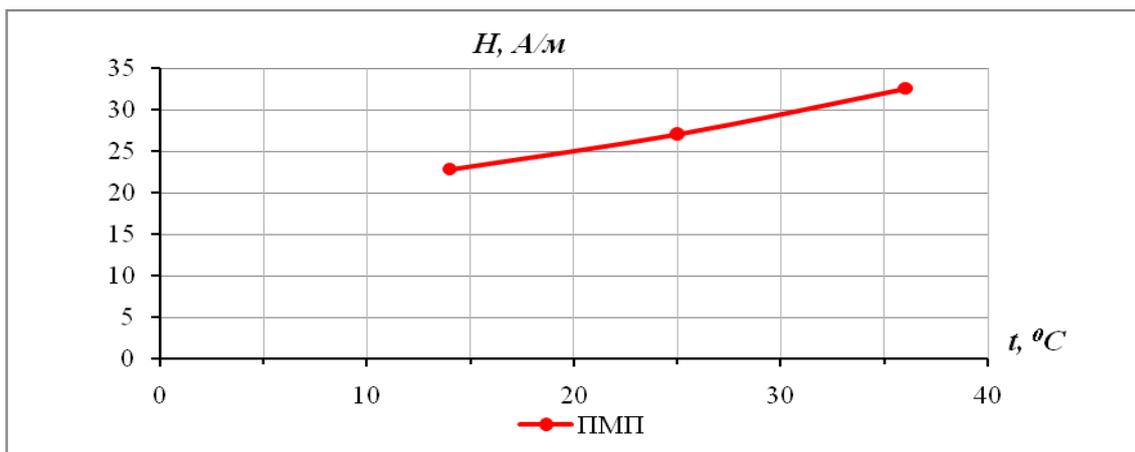


Рис. 1. Напряженность постоянного магнитного поля при изменении температуры

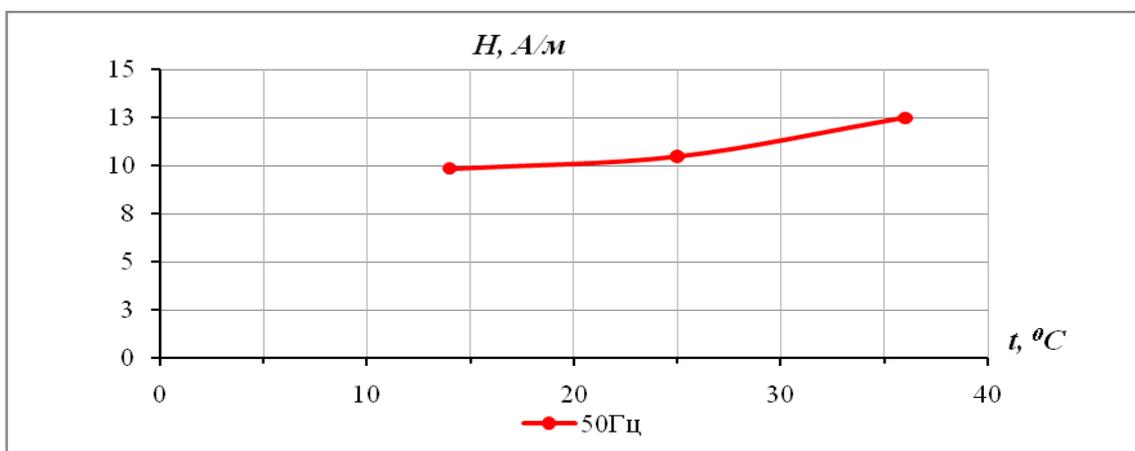


Рис. 2. Напряженность магнитного поля частотой 50 Гц при изменении температуры

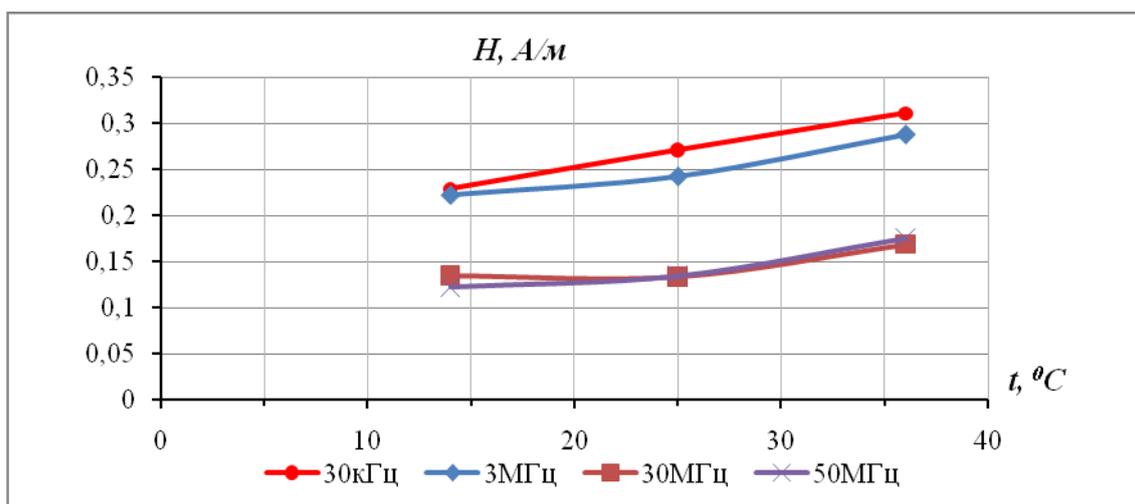


Рис. 3. Напряженность магнитного поля в частотном диапазоне 30 кГц – 50 МГц при изменении температуры

Представленные графики ясно показывают, что при уменьшении температуры воздуха значительно снижается интенсивность постоянного и переменных магнитных полей на частотах 50 Гц, 30 кГц, 3 МГц, 30 МГц и 50 МГц.

Заключение

Полученные результаты предварительного эксперимента подтверждают зависимость магнитного поля от температуры воздуха и обосновывают повышение интенсивности постоянных и переменных магнитных полей в диапазоне частот от 50 Гц до 50 МГц при возрастании температуры.

Библиографический список

1. Рек. МСЭ-R V.431-8. Номенклатура диапазонов частот и длин волн, используемых в электросвязи / Международный союз электросвязи. – 2015. – 5 с. – Текст: непосредственный.
2. World Health Organization. Electromagnetic Fields and Public Health. – URL: <https://www.who.int/peh-emf/publications/factsheets/en> (дата обращения: 14.02.2022). – Режим доступа: свободный.
3. СанПиН 2.1.8/2.2.4.2490-09. Электромагнитные поля в производственных условиях. Изменения N 1 к СанПиН 2.2.4.1191-03. – 2009. – 7 с. – Текст: непосредственный.
4. СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона. – 1996. – 30 с. – Текст: непосредственный
5. Зотов, К. Н. Применение генераторов белого шума для систем управления дронами в канале Wi-fi / К. Н. Зотов, Р. Р. Жданов, П. Е. Филатов. – Текст: электронный // Инфо-

коммуникационные технологии. – 2021. – Т. 19, № 2. – С. 232-238. – URL: <https://doi.org/10.18469/ikt.2021.19.2.12> (дата обращения: 14.01.2022). – Режим доступа: свободный.

6. Куликова, Л.В. Основы электромагнитной совместимости: учебник для вузов / Л. В. Куликова, О. К. Никольский, А. А. Сошников. – Изд. 4-е, стер. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 404 с. – ISBN 978-5-4499-1175-9. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44365216> (дата обращения: 05.03.2022). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.

7. Soshnikov, A., Migalev, I., Titov, E. (2018). A Mobile System for Integrated Characterization of Electromagnetic Radiation Danger. *Russian Electrical Engineering*. 89. 685-688. DOI: 10.3103/S106837121812009X.

8. Titov E.V., Soshnikov A.A., Migalev I.E. (2022). Computer Imaging of Electromagnetic Environment in Air Space with Industrial Electromagnetic Field Sources in Conditions of Combined Influence of EM Radiation. *J. Electromagn. Eng. Sci.* 22(1):34-40. – DOI: <https://doi.org/10.26866/jees.2022.1.r.58>.

References

1. Rek. MSE-R V.431-8. Nomenclatura dia-pazonov chastot i dlin voln, ispolzuemykh v elektrosviazi. – Mezhdunarodnyi soiuz elektrosviazi, 2015. – 5 s.
2. World Health Organization. Electromagnetic Fields and Public Health. – URL: <https://www.who.int/peh-emf/publications/factsheets/en> (data obrashcheniia: 14.02.2022).

3. SanPiN 2.1.8/2.2.4.2490-09. Elektromagnitnye polia v proizvodstvennykh usloviakh. Izmenneniia N 1 k SanPiN 2.2.4.1191-03, 2009. – 7 s.

4. SanPiN 2.2.4/2.1.8.055-96. Elektromagnitnye izlucheniia radiochastotnogo diapazona, 1996. – 30 s.

5. Zotov, K.N. Primenenie generatorov belogo shuma dlia sistem upravleniia dronami v kanale Wi-Fi / K.N. Zotov, R.R. Zhdanov, P.E. Filatov // Infokommunikatsionnye tekhnologii. – 2021. – T. 19. – No. 2. – S. 232-238. – DOI: <https://doi.org/10.18469/ikt.2021.19.2.12> (data obrashcheniia: 14.01.2022).

6. Kulikova L.V. Osnovy elektromagnitnoi sovместimosti: uchebник dlia vuzov / L.V. Kulikova, O.K. Nikolskii, A.A. Soshnikov. – Izd. 4-e, ster. – Moskva; Berlin: Direkt-Media, 2020. – 404 s. ISBN

978-5-4499-1175-9. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44365216> (data obrashcheniia: 05.03.2022).

7. Soshnikov, A., Migalev, I., Titov, E. (2018). A Mobile System for Integrated Characterization of Electromagnetic Radiation Danger. *Russian Electrical Engineering*. 89. 685-688. DOI: 10.3103/S106837121812009X.

8. Titov E.V., Soshnikov A.A., Migalev I.E. (2022). Computer Imaging of Electromagnetic Environment in Air Space with Industrial Electromagnetic Field Sources in Conditions of Combined Influence of EM Radiation. *J. Electromagn. Eng. Sci.* 22(1):34-40. – DOI: <https://doi.org/10.26866/jees.2022.1.r.58>.



УДК 641.664.8.037.5

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-211-5-111-121

Е.Н. Неверов, П.С. Коротких,
А.Н. Гринюк, М.Ю. Мокрушин
E.N. Neverov, P.S. Korotkikh,
A.N. Grinyuk, M.Yu. Mokrushin

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОХЛАЖДЕНИЯ ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА ТУШЕК КРОЛИКА В ПРОЦЕССЕ ТРАНСПОРТИРОВКИ

STUDY OF RABBIT CARCASSES COOLING WITH CARBON DIOXIDE DURING TRANSPORTATION

Ключевые слова: диоксид углерода, тушка кролика, холодильная обработка, транспортировка, мясо, микроорганизмы, кислотность, хранение.

Рост потребительского спроса на мясо кролика приводит к увеличению темпов его производства и, как следствие, поиску новых современных методов его транспортировки и хранения. Одним из наиболее перспективных методов считается применение диоксида углерода. В данной статье описаны результаты исследова-

ний по хранению мяса кролика в среде диоксида углерода, а также представлены данные, полученные при разработке технологических параметров для холодильной обработки диоксидом углерода при их транспортировке. Для проведения исследований использовали тушки кроликов массой 1,2 кг. Чтобы охладить тушки кроликов в моделируемой установке, применялся газообразный диоксид углерода, который получали при сублимации сухого льда и размещали во внутренней части теплоизолированного контейнера, в