

УДК 622.271.333

**В.В. Демьянов, М.В. Маслов**

**ПРОБЛЕМЫ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ДАТЧИКОВ  
ГЕОФИЗИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕННО-  
ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНОГО МАССИВА**

*Рассмотрены проблемы помехоустойчивости датчиков геофизического контроля, применяемых при ведении открытых работ на горных предприятиях. Приведены частотные зависимости средних значений напряженности поля электромагнитных помех, создаваемых ЛЭП, автотранспортом и различным оборудованием в условиях действующего производства.*

*Ключевые слова: карьер, радиоэлектронная система, геоконтроль, промплощадка, техногенная загрязненность.*

---

**П**ри ведении открытых работ на горных предприятиях происходят нарушения устойчивости бортов карьеров и отвалов, связанные с влиянием различных горногеологических и горнотехнических факторов. Для управления состоянием массива горных пород, уступов бортов и отвалов карьеров необходима оперативная информация, получить которую можно, используя современные компьютеризованные методы и средства сбора и обработки геофизического мониторинга.

Однако при геофизическом контроле в условиях современного горного предприятия, имеющего высокую энергооснащенность, остро встают вопросы помехоустойчивости такого контроля.

Электромагнитная ситуация на предприятии открытых горных работ определяется совокупностью электромагнитных излучений, воздействующих наряду с сигналами полезной информации на датчики геоэлектрического контроля. Эти излучения могут быть созданы другими радиоэлектронными системами, электрическими

устройствами и источниками естественного происхождения.

Электромагнитные помехи, действующие в таких условиях, разделяют на естественные и индустриальные. К естественным относятся помехи, возникающие независимо от деятельности человека, которые определяются атмосферными, космическими, геофизическими и другими излучениями.

Интенсивность источников помех естественного происхождения в зоне карьера существенно уступает источникам индустриальных помех, однако на значительном удалении от последних уровень естественных помех может быть определяющим, особенно когда источниками помех естественного происхождения могут стать грозовые разряды, сигналы которых поступают в зону геоконтроля при распространении через массив горных пород. Близкие грозовые разряды могут индуцировать в породах электромагнитные поля широкого спектра.

Индустриальные электромагнитные помехи от работающего горнотехнического оборудования и различного электроинструмента определялись в условиях действующего производства

Таблица 1

**Частотная зависимость средних значений напряженности поля электромагнитных помех, создаваемых ЛЭП**

<b>F, МГц</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
а) E, дБ	69	61	59	50	48	39	35
б) E, дБ	80	72	69	62	61	52	48

Таблица 2

**Результаты измерений напряженности поля электромагнитных помех в условиях действующего производства**

<b>Тип оборудования</b>	<b>F, МГц</b>	<b>E<sub>плк.</sub>, мкВ/м</b>	<b>E<sub>ср.</sub>, мкВ/м</b>
Экскаватор ЭКГ-8И	20	148	39
	30	116	18
Лебедка электрическая монтажная ЛС-5-30-450	20	108	27
	30	97	22
Колесный грузоподъемный кран КС-4361	20	130	32
	30	105	24
Компрессорная станция ПКС-5,25	20	56	33
	30	48	25
Маслозаправщик АЦ-4,2/130	20	118	41
	30	111	32
Передвижная ремонтная мастерская на базе КРАЗ-257	20	680	63
	30	437	54

на разрезах «Бачатский», «Краснобродский», «Моховский» Кемеровской области. В табл. 1 представлена частотная зависимость средних значений напряженности поля электромагнитных помех, создаваемых линиями электропередачи высокого напряжения соответственно в ясную (а) и дождливую (б) погоду.

Как показали результаты измерений, уровень высокочастотных помех на промплощадках уменьшается. Однако в дождливую погоду этот уровень помех на всех частотах увеличивается на 10—20 дБ. Зона ощутимого излучения при удалении от линии не превышала 30 м. Основными причинами возникновения электромагнитных помех являются коронный разряд, коммутационные процессы и т.п.

В табл. 2 представлены результаты измерений напряженности поля

электромагнитных помех, возникающих при работе различного оборудования в условиях действующего производства.

Интенсивным подвижным источником электромагнитных помех является автомобиль. На частотах 0,4-10 МГц средний уровень электромагнитных помех от автомобилей составляет 20-40 дБ, а максимальные напряженности поля электромагнитных помех достигают 410 мкВ/м.

Кроме влияния неровностей земной поверхности и рельефа на распространение электромагнитных помех, нельзя не учитывать электрическую неоднородность почвы на всей глубине проникновения в нее электромагнитных колебаний. При этом немаловажное значение имеет техногенный характер грунтов в зоне горного предприятия.

При перемещении пункта геоконтроля вдоль большинства реальных трасс напряженность электрического поля изменяется не плавно, а скачкообразно — от участка к участку. Для площадки горного предприятия с зонами средней техногенной «загрязненности» грунтов эти скачки происходят вокруг некоторого значения поля, которое соответствует усредненным параметрам.

Необходимо отметить, что, несмотря на кажущуюся управляемость факторов, определяющих уровни промышленных электромагнитных помех и условия их распространения, многочисленность этих факторов приводит к тому, что анализ и управление суммарными электромагнитными помехами возможны лишь в статистическом плане. **ГИАБ**

### **КОРОТКО ОБ АВТОРАХ**

---

*Демьянов В.В.* — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры электропривода и автоматизации Кузбасского государственного технического университета (ГУ КузГТУ), e-mail: dvv.epia@kuzstu.ru

*Маслов М.В.* — преподаватель кафедры маркшейдерского дела и геодезии ГУ КузГТУ



---

### **МЕСТОРОЖДЕНИЯ МИРА**

#### **ДОБЫЧА АЛМАЗОВ В РОССИИ**

До 1829 г. никто не мог предположить, что в России можно добывать алмазы. Счастливый случай помог 14-летнему мальчику, сыну крепостного крестьянина, первым найти алмаз на Крестовоздвиженских приисках Урала. Промывая золото, он обнаружил странный, слишком твердый камешек и тут же показал его Г. Шмидту. Опытный минеролог узнал в камешке алмаз. Правда, поиски алмазов на Урале ощутимых результатов не дали.

Следующий виток поисковых работ начался только после Великой Отечественной войны.

В.С. Соболев предположил, что алмазы следует искать в Западной Якутии. Предположение основывалось на сходности геологического строения Сибирской платформы с геологией алмазоносной области Южной Африки. В 1947 г. экспедиции геологов отправились в край вечной мерзлоты. Первую кимберлитовую трубку (название возникло благодаря городу



Кимберли, где впервые были найдены трубки) «Зарницу» в 1954 г. обнаружила Л.А. Попугаева по характерным для алмазосодержащих пород признакам: серо-голубому цвету и наличию пиропов (гранатов). Найти вторую трубку, названную впоследствии «Мир», помогла лиса, выбросившая из норы голубую землю. В последующие годы геологи обнаружили несколько десятков трубок. 1956 г. стал годом начала строительства столицы алмазоносного края – города Мирный.

*(Продолжение на с. 222)*