

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ОБСТАНОВКА БИОСФЕРЫ НА СУДАХ

В. Ратников – Гипрорыбфлот

Технический прогресс требует постоянного увеличения энерговооруженности отраслей народного хозяйства, строительства мощных электростанций, линий электропередач и др., что, с одной стороны, отрицательно влияет на электромагнитную совместимость работы различных технических средств, а с другой – сопряжено с неуклонным ростом контингента лиц, подвергающихся воздействию биологически значимых уровней электромагнитных полей.

Эта проблема особенно актуальна для промыслового флота: наибольшая электровооруженность среди судов гражданского назначения, сложное поисковое, промышленное и технологическое оборудование, работа в различных точках Мирового океана по многу месяцев, в течение которых экипаж подвергается интенсивному воздействию электромагнитных полей электрического, электронного и радионавигационного комплексуемого оборудования. Эти вопросы нашли отражение в отечественных и международных нормативных документах и неоднократно обсуждались на крупных совещаниях, конференциях и конгрессах.

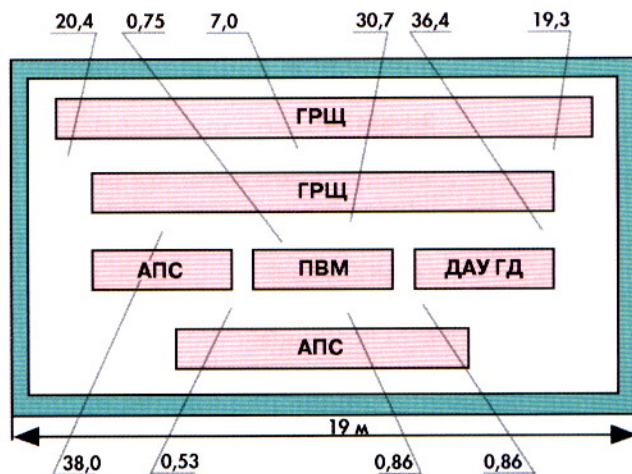
Однако следует отметить, что на практике основное внимание уделяется влиянию электромагнитных полей токов высокой и сверхвысокой частот. Поэтому на рыбопромысловых судах специалисты производственно-санитарных лабораторий и Госсанэпидемслужбы обследуют влияние только радионавигационного оборудования. Вместе с тем на судах установлено и интенсивно эксплуатируется электрооборудование токов промышленной частоты 50 Гц – генераторы, распределительные устройства, электроприводы, разветвленная кабельная сеть, освещение и др., влияние полей которого на судовую техно- и биосферу так же требует изучения.

Электромагнитные явления, возникающие в окружающем пространстве, технических и биологических объектах, приводят к электромагнитным помехам, отрицательно влияющим на функционирование различных устройств и жизнедеятельность человека. Например, сбои, отказы и ложные переключения элементов технических средств приводят к ложным командам управления, недостоверному контролю и измерению параметров информации, появлению недопустимого электромагнитного излучения, вредно влияющего на людей. Электромагнитную обстановку на судах необходимо рассматривать в зависимости, по крайней мере, от двух видов воздействий – электрических и магнитных полей на

техно- и биосферу, которые будут определять электромагнитную безопасность объекта.

Электромагнитные излучения антропогенного происхождения в современных условиях являются одним из физических факторов, интенсивно “загрязняющих” как производственную, так и окружающую среду. Развитие энергетики вызвало значительное обострение проблем электромагнитной экологии. Ряд исследовательских работ зарубежных и отечественных специалистов доказывает, что неионизированные электромагнитные поля могут поражать центральную нервную и иммунную системы человека. Всемирная организация здравоохранения ввела понятие “электромагнитное загрязнение среды”, отражающее, к сожалению, реальность наших дней. Домашняя электросеть, линии электропередач, видеодисплейные терминалы, пейджеры, фены и электробритвы – вот неполный список источников электромагнитных излучений, которые по своему воздействию на человека во много раз превосходят уровень естественного геомагнитного поля Земли.

На рыбопромысловых судах проблема влияния электромагнитных полей на организм человека усугубляется тем, что члены экипажа фактически круглосуточно подвергаются воздействию такого излучения. В судовых помещениях есть локальные зоны, в которых (при определенных режимах работы оборудования) значения параметров электрических и магнитных полей превышают критические, принятые в отечественной и зарубежной нормативной документации. Помимо этого на судах имеет место явление, определяющее ухудшение условий труда при длительном пребывании в экранированных помещениях, которое связано с ослаблением естественного геомагнитного поля Земли, его неравномерным распределением в горизонтальных и вертикальных плоскостях, изменением ионного состава воздуха, снижением естественного радиационного фона. Данная ситуация – одна из составляющих бо-



Значения индукции магнитных полей (мкТл) в ЦПУ супертраулера "Порчье": ГРЩ – главный распределительный щит; ПВМ – пульт вахтенного механика; ДАУГД – дистанционное автоматизированное управление главными двигателями; АПС – аварийно-предупредительная сигнализация

лее общей проблемы электромагнитной экологии человека. Работы в этой области разворачиваются сейчас во многих странах. Следует отметить то внимание, с которым руководством Российского Морского Регистра судоходства подходит к данным вопросам, координируя работу ряда научно-исследовательских организаций в этом направлении. В России в начале 90-х годов была разработана программа комплексной стандартизации в области электромагнитной экологии на период 1992–1999 гг. Предусматривалось проведение исследований по санитарно-гигиенической оценке, регламентированию и оптимизации условий труда работающих в экранированных помещениях с гипогеомагнитной средой. По результатам исследований на предприятиях ряда отраслей уже введены льготы постоянно работающим в экранированных помещениях.

Однако эти мероприятия не охватили флот и его плавсостав. Несмотря на всю очевидность неблагоприятных условий труда и пребывания в экранированных помещениях, до сих пор не разработаны основополагающие документы санитарного законодательства, регламентирующие гигиенические требования к работам, выполняемым в указанных условиях. Следует отметить, что если коэффициент ослабления естественного геомагнитного поля Земли на береговых объектах составляет: в метро 2–2,5; в здании из железобетона 1,3–1,5; в салоне автомобиля 1,2–2,5, то на судах в отдельных зонах он может достигать 10 и более.

| Поля | Национальная НТД | Международная НТД |
|---------------|---|---|
| Электрические | <p>“Санитарные правила и нормы выполнения работ в условиях электрических полей промышленной частоты (50 Гц)”</p> <p>СанПиН 5802-91</p> <p>Значение ПДУ</p> <p>$E = 50/T+2$</p> <p>$E_{\text{max}} = 25 \text{ кВ/м}$ (без средств защиты)</p> <p>“Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах”</p> <p>ГОСТ 12.1.002-84</p> <p>Значение ПДУ</p> <p>То же</p> | <p>“Воздействие на человека электромагнитных полей низкой частоты (0–10 кГц)”</p> <p>CENELEC, 1995</p> <p>Значение ПДУ</p> <p>$E = 30 \text{ кВ/м}$ для рабочих;</p> <p>$E = 10 \text{ кВ/м}$ для населения</p> |
| Магнитные | <p>“Санитарные правила и нормы.Переменные магнитные поля промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях”</p> <p>СанПиН 2.2.4.723-98</p> <p>Значение ПДУ</p> <p>$B_{\text{max}} = 100/1000 \text{ мкТл}$</p> <p>(общее/локальное воздействие при $t = 8 \text{ ч}$)</p> | <p>То же</p> <p>Значение ПДУ</p> <p>$B_{\text{max}} = 1600/25000 \text{ мкТл}$</p> <p>для рабочих;</p> <p>$B_{\text{max}} = 6400/10000 \text{ мкТл}$</p> <p>для населения</p> |

Как упоминалось ранее, нормативно-техническая документация устанавливает требования к электромагнитной совместимости технических судовых средств и биологических объектов. В области техносферы определяющими являются Правила РМРС и Стандарт 533 МЭК, в котором материал представлен более подробно, однако, по нашему мнению, содержание и порядок изложения (в отличие от Правил Регистра) не обеспечивают успешного его использования в практической конструкторской работе.

Представляет интерес сравнение действующих российских и международных документов, определяющих предельно допустимые уровни воздействия электрических и магнитных полей на человека (см. таблицу). Как следует из таблицы, отечественные предельно допустимые уровни воздействия более жесткие, т.е. более гуманные, однако необходимость степени такой жесткости должна быть объективно оценена медиками.

Ряд гигиенических регламентов (стандартов) и норм, создававшихся в течение последних десятилетий, в настоящее время представляет собой совокупность официальных документов, подчас не согласующихся между собой и не удовлетворяющих конкретным условиям использования. Последнее явилось следствием того, что разработка нормативных документов осуществлялась для различных условий их применения, исходя из различных критериев и методов оценок, с использованием различных метрологических средств. Кроме того, следует отметить, что в существующей научно-технической документации по вопросам воздействия электромагнитных полей на человека не учтена специфика труда и отдыха моряка на борту рыбопромыслового судна.

В настоящее время для обеспечения электромагнитной совместимости на судах следует использовать следующие нормативные документы:

Правила РМРС, п.2.2.1.2, ч. XI (нормы напряженности магнитного поля для электрического и электронного судового оборудования);

ГОСТ 12.1.002-84 “Электрические поля промышленной частоты. Предельно допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах” и “Санитарные нормы и правила выполнения работ в условиях воздействия электрических полей промышленной частоты (50 Гц)” СанПиН № 5802-91 (уровни напряженности электрического поля для обслуживающего персонала);

“Санитарные правила и нормы. Переменные магнитные поля промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях”. СанПиН 2.2.4.723-98, определяющие

предельно допустимые уровни напряженности и магнитной индукции при общем и локальном их воздействии на человека.

Следует отметить, что существует еще ряд соответствующей нормативной документации, например санитарные нормы для магнитных полей частотой 50 Гц СН № 3206-85, СН № 5060-89, магнитных постоянных полей СН № 1742-77, электрического поля СН № 1757-77 ГОСТ 12.1.045-84 и др., что в ряде случаев затрудняет пользователю выбор и ее применение. Представляется целесообразным разработать соответствующие нормы и внести их в Правила РМРС, тем самым получив единый достаточно компетентный документ, охватывающий все проблемы электромагнитной совместимости для судов гражданского морского флота, в том числе промыслового.

Вопросу влияния электромагнитных полей оборудования частотой 50 Гц, в частности величине магнитной индукции, были посвящены исследования, проводимые Гипрорыбфлотом на ряде судов промыслового флота. Так, например, измерения магнитной индукции на РТМК-С “Поречье” (типа “Моонзунд”) дали следующую картину в ЦПУ (см. рисунок).

Полученные значения магнитной индукции не превышают ПДУ, указанных в СанПиН 2.2.4.723-98, в отличие от результатов, при исследовании электромагнитной обстановки на БМРТ “Андрес Иохайни” (типа “Маяковский”), где магнитная индукция в районе кабельных трасс генераторов достигает значений до 150 мкТл.

Соответствующим специализированным организациям следует продолжать работу по исследованию электромагнитной обстановки с целью выявления опасных зон и помещений с нарушениями электромагнитной безопасности и принятия необходимых мер по ее обеспечению в техно- и биосферах на судах.

