

# О повышении уровня электропожаробезопасности на судах отрасли

*В.М. Острейковский, канд. техн. наук В.И. Ратников – ФГУП «Гипрорыбфлот»*

Добывающие и обрабатывающие суда, составляющие основу рыбопромыслового флота, являются объектами с высокой степенью электрификации.

Постоянный рост и совершенствование энерговооруженности судов, установка значительного количества электрифицированных механизмов сопровождаются увеличением разветвленности судовых электрических сетей.

Современные суда электрифицированы на переменном токе частотой 50 Гц, напряжением 380 и 220 В.

При эксплуатации энергонасыщенных судов с широко разветвленной электрической сетью и наличием значительного количества специального электрифицированного промышленного и технологического оборудования повышается электропожароопасность судовой сети. Этому во многом способствует наличие в сети значительной распределенной емкости между токоведущими частями электрического оборудования, в том числе кабелей, и корпусом судна, которая является причиной возникновения емкостных токов утечки, способных создать ситуацию, опасную с точки зрения поражения человека электрическим током, а также возникновения пожара, поскольку повышенное тепловыделение в месте ухудшения изоляции может привести к ее возгоранию. Так, например, для возгорания изоляции кабелей марок КНР и НРШМ, по опытным данным, достаточно мощности тепловыделения около 40 Вт.

Оснащение рыбопромысловых судов (независимо от формы собственности) средствами защиты судового персонала от поражения электрическим током является обязанностью судовладельца (работодателя), как необходимость реализации положений ряда правовых документов федерального уровня. Федеральный закон «Об основах технического регулирования в Российской Федерации» в целом направлен на защиту жизни и здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц, государственного и муниципального имущества, в частности, на обеспечение электрической безопасности. Трудовым кодексом Российской Федерации установлена обязанность работодателя обеспечивать безопасность труда и условий, отвечающих требованиям охраны и гигиены труда (статья 22). Согласно Кодексу торгового мореплавания Российской Федерации, государственный надзор за охраной человеческой жизни на море осуществляет федеральный орган исполнительной власти в области рыболовства (статья 6).

Для обеспечения электробезопасности на судах в сетях напряжением выше 50 В нашли применение следующие способы и технические средства:

- защитное заземление (выравнивание потенциалов);
- электрическое разделение сетей;
- автоматический контроль сопротивления изоляции;
- двойная изоляция;
- защитное ограждение и знаки безопасности;
- изоляция рабочего места;
- средства индивидуальной защиты.

Необходимость применения перечисленных выше технических способов и средств защиты, а также защитного отключения установлена ГОСТ 12.1.019-79 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» и другими нормативными документами.

Следует отметить, что оценка реальной электроопасности в разветвленных судовых электрических сетях традиционными средствами не всегда достоверна.

Применяемый на судах непрерывный контроль сопротивления изоляции является недостаточным по условиям обеспечения электропожаробезопасности, так как он контролирует только активную составляющую тока утечки, тогда как значительное влияние на эти условия оказывает собственная емкость электрической сети по отношению к корпусу. Емкостная составляющая тока утечки при этом не учитывается.

Применение защитного отключения в береговой практике признано эффективным средством защиты человека от поражения электрическим током.

Существует множество типов устройств защитного отключения (УЗО), как зарубежного, так и отечественного производства, для сетей с заземленной нейтралью, применение которых, согласно статистике, значительно снижает уровень электротравматизма и возможность возникновения пожара.

На судах защитное отключение практически не применялось из-за отсутствия разработанных и обеспеченных производством устройств защитного отключения в судовом исполнении для сетей с изолированной нейтралью.

В целях защиты судового персонала от поражения электрическим током и повышения пожаробезопасности судовых электрических сетей в 2002 г. по заданию Госкомрыболовства России Гипрорыбфлотом совместно с Центром безопасности электроустановок и систем (ЦБЭУС) Санкт-Петербургского ГЭТУ (ЛЭТИ) и ООО «Предприятие ЭРМА» создано устройство защитного отключения судового типа УЗО-С в соответствии с требованиями ряда нормативных документов, в том числе:

ГОСТ Р 51683-2000 «Электрооборудование судовое. Требования безопасности, методы контроля и испытаний»;

ОСТ 15-353-86 «Система стандартов безопасности труда. Устройство электрооборудования. Требования электробезопасности»;

ОСТ 15-240-80 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование рыбообрабатывающее. Общие требования безопасности»;

«Правил классификации и постройки морских судов Российской Морского Регистра судоходства»;

«Правил техники безопасности на судах флота рыбной промышленности» [М.: *Транспорт*, 1991].

УЗО-С специально предназначено для применения в судовых электрических сетях с изолированной нейтралью напряжением 380 и 220 В, частотой 50 Гц; прошло всесторонние испытания и получило сертификат о типовом одобрении Российского Морского Регистра судоходства (Технические условия АРФД362-621.005ТУ).

Устройство защитного отключения типа УЗО-С выполнено на современной микросхемной базе, управляется дифференциальным током. Принцип работы устройства основан на отключении питания от потребителя (или группы потребителей) электроэнергии при случайном прикосновении человека к токоведущим частям, находящимся под напряжением, или к металлическим нетокпроводящим частям, которые могут оказаться под напряжением при повреждении электрической изоляции в защи-

щаемой зоне, в случае превышения дифференциальным током величин уставки срабатывания, которые по дифференциальному току приняты равными 10 мА и 30 мА.

Может быть обеспечена селективность срабатывания при работе в разветвленной сети. По способу использования УЗО-С разработаны в двух исполнениях: переносное и стационарное.

В акте приемки устройства отмечено, что уровень технических решений, использованных в УЗО-С, превышает современный мировой уровень развития аналогичной техники.

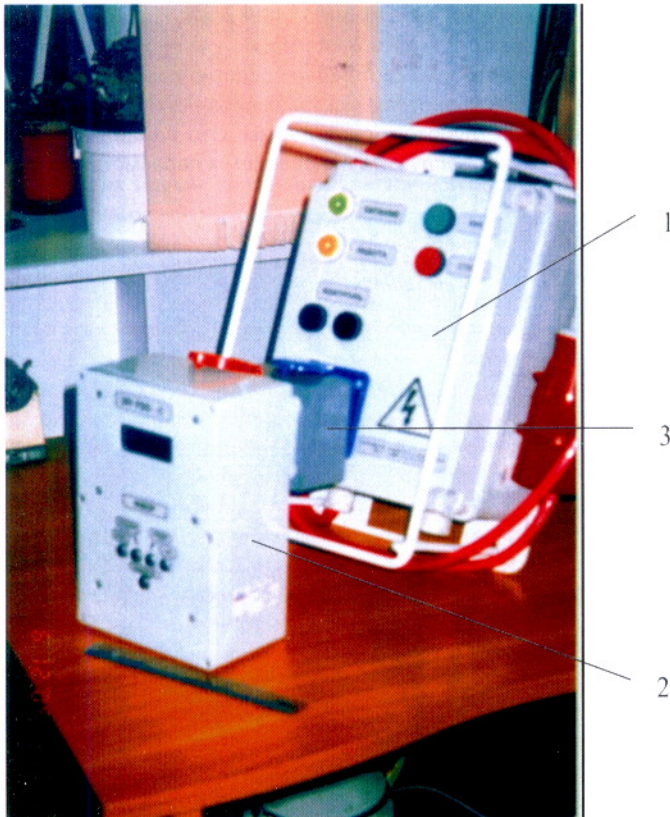
Для осуществления периодического контроля метрологических характеристик (параметров срабатывания) УЗО-С в условиях эксплуатации в 2003 г. был разработан, создан и прошел стендовые испытания экспериментальный образец устройства проверки (УП УЗО-С).

В 2005 г. создан опытный образец устройства УП УЗО-С. Устройство получило сертификат о типовом одобрении Российского Морского Регистра судоходства (Технические условия АРФД 411733.001ТУ).

Общий вид устройства защитного отключения типа УЗО-С в комплектации с устройством проверки УП УЗО-С представлен на рисунке.

Согласно указанным выше нормативным документам, действующим в отрасли, применение устройства защитного отключения, в первую очередь, требуется для переносного и передвижного электрифицированного оборудования и ручного электроинструмента напряжением выше 50 В переменного тока, как наиболее «опасной» части электрооборудования, имеющей непосредственный контакт с человеком при использовании.

К этой категории оборудования следует отнести также ряд стационарно установленных механизмов и аппаратов, работающих в специфических условиях (камбузное оборудование, оборудование прачечных, лабораторий, медицинских блоков, бытовые холодильники и т.п.).



Устройство защитного отключения типа УЗО-С – переносное, однофазное (1) в комплектации с устройством проверки параметров срабатывания типа УП УЗО-С (2) через переходной адаптер (3)

В целях повышения электро- и пожаробезопасности действующих судов Госкомрыболовство России 15.05.2003 г. выпустило циркулярное письмо № 02-52/1176 «О внедрении на судах рыбопромыслового флота устройств защитного отключения УЗО-С», адресованное Государственным администрациям морских рыбных портов (ГА МРП) и ФГУП «Гипрорыбфлот».

Указанным письмом предписывалось судовладельцам независимо от форм собственности под контролем ГА МРП определить потребность в устройствах УЗО-С и сообщить ее институту «Гипрорыбфлот» для обобщения потребности по отрасли с целью организации промышленного производства УЗО-С и оперативного внедрения их на судах.

Письмо аналогичного содержания было также направлено Федеральным агентством по рыболовству (№ 02-52/2368 от 28.09.2005 г.).

Гипрорыбфлоту предписывалась также разработка необходимой технической документации. На этом основании институтом разработана техническая информация (ТИ), содержащая технические характеристики и поставочные данные УЗО-С. ТИ разослана в адреса более 300 судовладельцев и ГА МРП с запросом о потребности в УЗО-С. Разработано также «Положение по установке на судах рыбопромыслового флота устройств защитного отключения типа УЗО-С», определяющее порядок и условия применения УЗО-С на судах независимо от форм собственности, которое согласовано с Главным управлением Российского Морского Регистра судоходства и разослано Государственным администрациям морских рыбных портов всех бассейнов.

В настоящее время Гипрорыбфлотом проводится подготовка к изготовлению установочной партии устройств защитного отключения типа УЗО-С в количестве 30 ед. по заявкам судовладельцев.

Таким образом, в России созданы необходимые условия и технические средства для повышения электро- и пожаробезопасности на судах способом защитного отключения.

На основе данной разработки специалисты Гипрорыбфлота работают над созданием принципиально нового устройства непрерывного пофидерного контроля токов утечки в судовых электрических сетях с изолированной нейтралью, которое позволит вовремя спрогнозировать и предупредить пожароопасную ситуацию, что особенно актуально на стареющих судах рыбопромыслового флота.

**Ostreikovskiy V.M., Ratnikov V.I.**

**On leveling up the electric fire safety at the branch vessels**

Protection dump is admitted to be an effective method for protection from electric trauma. So, with the purpose to protect men from electric trauma and enhance electric fire safety of vessel mains, Hyprorybflot, Center of Electrical Installations and Systems (Saint-Petersburg SETU), and ERMA company created a device for protection dump of vessel type – UZO-C.

The device is intended for use in vessel isolated neutral systems with voltage of 380 and 220 V. Its principle of operation is based on de-energization of alive current-carrying parts when they are being touched by somebody. The device can act selectively in multibranch network. It may be made in two modifications – stationary and handheld ones. Engineering solutions used in UZO-C exceed the world level of analogous technics. Today Hyprorybflot is preparing to make a set of UZO-C of 30 exemplars.