



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

Рабочая группа по внутреннему водному транспорту

Шестьдесят четвертая сессия

Женева, 7–9 октября 2020 года

Пункт 7 с) предварительной повестки дня

Унификация технических предписаний и правил безопасности

на внутренних водных путях: Рекомендации, касающиеся согласованных на европейском уровне технических предписаний, применимых к судам внутреннего плавания (второй пересмотренный вариант резолюции № 61)

Предложения по поправкам к проекту новой главы «Специальные положения, применимые к электрическим гребным установкам» приложения ко второму пересмотренному варианту резолюции № 61

Представлено Дунайской комиссией

Мандат

1. Настоящий документ представлен в соответствии с предлагаемым бюджетом по программам на 2020 год, часть V, Региональное сотрудничество в целях развития, раздел 20, Экономическое развитие в Европе, программа 17 «Экономическое развитие в Европе» (A/74/6 (раздел 20) и дополнения).
2. На своем неофициальном совещании, проведенном 29–30 июня 2020 года, Рабочая группа по унификации технических предписаний и правил безопасности на внутренних водных путях приняла к сведению предложение по поправкам к проекту новой главы XX «Специальные положения, применимые к электрическим гребным установкам» приложения к резолюции № 61, представленное Дунайской комиссией в неофициальном документе № 24 SC.3/WP.3 (2020 год) на основе приложения к ECE/TRANS/SC.3/WP.3/2020/3, и поручила секретариату в сотрудничестве с Дунайской комиссией подготовить на его основе рабочий документ к шестьдесят четвертой сессии Рабочей группы по внутреннему водному транспорту (SC.3).
3. В приложении к данному документу приводится доработанное предложение для рассмотрения на шестьдесят четвертой сессии SC.3. При этом ссылки на пункты Европейского стандарта, устанавливающего технические требования для судов внутреннего плавания (EC-TTCBII), приведенные в ECE/TRANS/SC.3/WP.3/2020/3, заменены на соответствующие пункты приложения к резолюции № 61 на основе документа ECE/TRANS/SC.3/WP.3/2020/25 и предложены редакционные изменения к русскому тексту.

Приложение

Предложения по поправкам к проекту новой главы «Специальные положения, применимые к электрическим гребным установкам» Рекомендаций, касающихся согласованных на европейском уровне технических предписаний, применимых к судам внутреннего плавания

XX-0 Определения

Для целей настоящего раздела применяют нижеследующие определения:

1. «гребная установка»: устройство, включающее в себя источник электроэнергии, в том числе силовую электронику, гребной электродвигатель, редуктор, вал, гребной винт и т. д., используемое для обеспечения движения ~~суда~~ **судна-плавучего средства**;
2. «электрическая гребная установка»: ~~ниже либо полностью~~ **либо** электрическая, **либо** дизель-электрическая или газоэлектрическая гребная установка ~~суда~~ **судна-плавучего средства**, которая эксплуатируется с использованием ~~либо~~ собственного источника питания ~~либо~~ **или** бортовой **электрической** сети и включает **в себя** по ~~крайней~~ **меньшей** мере один гребной электродвигатель. В случае дизель-электрической или газоэлектрической гребной установки этот термин относится исключительно к электрическим компонентам данной гребной установки;
3. «~~основная~~ **главная** гребная установка»: электрическая гребная установка, применяемая для обеспечения маневренности, указанной в главе 5;
4. «вспомогательная электрическая гребная установка»: дополнительная гребная установка ~~суда~~ **судна-плавучего средства**, не являющаяся основной электрической гребной установкой;
5. «гребной электродвигатель»: электродвигатель для приведения в движение гребного вала или вала аналогичных гребных установок, таких как ~~гидроэлектрические~~ **гребные устройства водометные движители**.

XX-1 Общие положения, касающиеся электрических гребных установок

XX-1.1 ~~Основная~~ **главная** электрическая гребная установка ~~суда~~ **судна-плавучего средства** должна включать, по крайней мере, перечисленные ниже элементы:

- a) два источника электроэнергии, независимо от количества ~~основных~~ **главных** гребных установок,
- b) распределительное устройство,
- c) гребной электродвигатель,
- d) ~~рулевые устройства~~ **посты рулевого управления и**
- e) в зависимости от конструкции ~~основной~~ **главной** электрической гребной установки – соответствующая силовая электроника.

XX-1.2 Если ~~основная~~ **главная** электрическая гребная установка оснащена только одним двигателем и на ~~судне-плавучем средстве~~ **судне-плавучем средстве** нет дополнительной гребной установки, обеспечивающей достаточную мощность **на гребном валу**, то ~~основная~~ **главная** электрическая установка должна быть сконструирована таким образом, чтобы ~~судно-плавучее средство~~ **судно-плавучее средство** сохраняло управляемость ~~при наименьшей скорости~~ на своем ходу, не теряя при этом требуемую маневренность в следующих случаях:

- a) отказ силовой электроники или
- b) отказ систем ~~регулирования и контроля~~ **управления**

гребной установки.

XX-1.3 Общие планы, касающиеся всего электрооборудования в соответствии с [подпунктом i) пункта 9-1.3], должны включать также места расположения основных компонентов и служебных ~~электротехнических отделений~~ **помещений** электрических гребных установок.

XX-1.4 Если гребные электродвигатели ~~питаются~~ **получают питание** от батарей или аккумуляторов, необходимо контролировать и отображать на дисплее их **текущую** емкость.

Необходимо обеспечить, чтобы емкость батарей или аккумуляторов позволяла ~~судну~~ **плавучему средству** безопасно достигать причала **или разрешенной якорной стоянки** на своем ходу в любое время и при любых условиях.

В случае падения емкости батарей или аккумуляторов до минимальной остаточной емкости, требуемой согласно второму предложению, в рулевой рубке **должен включаться** ~~включается~~ **и отображается** ~~отображается~~ **оптический** ~~оптический~~ **и звуковой аварийный сигнал.**

XX-1.5 Если электрическая гребная установка является газозлектрической или дизель-электрической, то ~~ее~~ электрические компоненты не должны негативно влиять на ~~газовые или дизельные двигатели~~ **системы управления газовых или дизельных двигателей.**

XX-1.6 Неисправность электрической гребной установки не должна препятствовать работе ~~систем судна~~ **систем плавучего средства, например таких, как в том случае, когда оказываются затронутыми** аварийные системы, предусмотренные в соответствии с настоящим приложением, в частности системы, обеспечивающие ~~его~~ управляемость ~~судна при наименьшей скорости~~ на своем ходу или аварийное электроснабжение.

XX-1.7 Две электрические гребные установки могут считаться независимыми только в том случае, если цепи питания гребного электродвигателя полностью отделены друг от друга или если результаты исследования по безопасности FMEA-S¹ указывают на то, что отказ одной электрической гребной установки не нарушает работу другой.

XX-1.8 ~~В аварийной ситуации~~ Необходимо предусмотреть возможность ручного отключения или деактивации электрической гребной установки **в случае аварийной ситуации.**

XX-2 Генераторы, трансформаторы и распределительные устройства для электрической гребной установки

XX-2.1 Генераторы, трансформаторы и распределительные устройства должны быть ~~конструированы с учетом следующего~~ **рассчитаны на:**

- a) временные перегрузки и
- b) последствия маневрирования

в соответствии с их применением и условиями эксплуатации.

XX-2.2 **Системы автоматического регулирования** ~~Дизельные или газовые регуляторы~~ дизельных или газовых двигателей для электрических гребных систем должны обеспечивать безопасную работу во всем диапазоне скоростей и для всех условий плавания и маневрирования при самостоятельной и параллельной ~~эксплуатации~~ **работе.**

В случае выхода из строя какого-либо источника электроэнергии в соответствии с подпунктом а) пункта XX-1.1 должно произойти автоматическое уменьшение мощности, с тем чтобы основная электрическая гребная установка продолжала работать на пониженной мощности таким образом, чтобы ~~судно~~ **плавучее средство** сохраняло управляемость ~~при наименьшей скорости~~ на своем ходу.

¹ Анализ отказов и их последствий.

XX-2.3 Предусмотренные ~~Источники—электроэнергии~~ в соответствии с подпунктом а) пункта XX-1.1 **источники электроэнергии** генераторов при рассмотрении ~~вопроса об устройстве~~ **принципа работы** гребной ~~системы установки~~ должны быть сконструированы таким образом, чтобы они могли накапливать реверсивную энергию, возникающую во время реверсивного маневрирования.

XX-2.4 Генераторы должны иметь функцию включения и выключения без прерывания работы основной электрической гребной ~~системы установки~~.

XX-3 Гребные электродвигатели для электрических гребных установок

XX-3.1 В зависимости от области применения и условий эксплуатации гребные электродвигатели для электрических гребных установок должны быть рассчитаны на ~~следующее~~:

- a) временные перегрузки и
- b) последствия маневрирования.

XX-3.2 Гребные электродвигатели должны быть сконструированы таким образом, чтобы гармонические составляющие токов и напряжений не влияли на их безопасную эксплуатацию.

XX-3.3 ~~Изоляция обмоток должна быть рассчитана на перенапряжения, которые могут возникнуть в результате маневрирования и переключений.~~ Для **изоляции обмоток машин должны применяться изоляционные материалы классов В, F, H в соответствии с международным стандартом МЭК 60085-2007 «Электрическая изоляция».**

XX-3.4 Гребные электродвигатели ~~основных—главных~~ электрических гребных установок, как электрические, так и с внешним охлаждением, должны быть рассчитаны таким образом, чтобы в случае отказа системы внешнего охлаждения они продолжали работать на пониженной мощности, с тем чтобы ~~судно~~ **плавучее средство** по крайней мере сохраняло управляемость ~~при наименьшей скорости~~ на своем ходу.

XX-3.5 Гребные электродвигатели должны выдерживать короткое замыкание на своих клеммах и в гребной установке без повреждений при номинальных условиях эксплуатации до срабатывания защитного устройства. **В главных цепях и цепях возбуждения электрических двигателей гребных установок не допускается применение плавких предохранителей в качестве защиты.**

XX-4 Силовая электроника электрических гребных установок

XX-4.1 Требования в отношении силовой электроники в соответствии с ~~статьей 10.18~~ **разделами 9-2.18 и 9-2.19** применяются при соблюдении следующих предписаний.

XX-4.2 Силовая электроника должна быть рассчитана на предполагаемые нагрузки, включая перегрузку и короткое замыкание, при любых условиях эксплуатации и маневрирования. **Действию защиты от перегрузок должно предшествовать включение звуковой и световой сигнализации.**

XX-4.3 Если силовая электроника ~~принудительно охлаждается~~ **имеет систему принудительного охлаждения**, то в случае отказа системы охлаждения она должна быть способна продолжать работу с пониженной мощностью, обеспечивая при этом как минимум в случае основной электрической гребной установки, сохранение ~~судна~~ **плавучим средством** управляемости ~~при наименьшей скорости~~ на своем ходу. В случае выхода из строя системы охлаждения в рулевую рубку **должен подаваться и отображаться визуальный** аварийный сигнал.

XX-4.4 Цепи возбуждения, выход из строя которых может поставить под угрозу безопасную эксплуатацию, **следует** защищать только от короткого замыкания.

XX-5 Контрольно-измерительная аппаратура

XX-5.1 Рабочее состояние электрической гребной установки и ее основных компонентов должно отображаться в рулевой рубке и на гребной установке.

XX-5.2 В случае выхода из строя системы управления в рулевой рубке контроль и эксплуатация основной электрической гребной установки должны быть возможны с **местного поста управления** установки. Экипаж должен быть в состоянии переключить установку в течение ~~разумно короткого~~ **приемлемого промежутка** времени без необходимости изменения параметров гребной установки и скорости и направления вращения винта. В рулевой рубке должна быть установлена система голосовой связи с **местным постом управления**.

XX-5.3 Условия эксплуатации и работы электрической гребной установки, включая срабатывание защитного устройства, должны документироваться в энергонезависимой электронной памяти таким образом, чтобы можно было легко и достоверно проанализировать возникшую неполадку.

XX-5.4 Гребная электрическая установка должна быть **оборудована прибором контроля сопротивления изоляции, а также звуковой и световой сигнализацией, действующей в случае понижения сопротивления изоляции.**

XX-5.5 При дистанционном управлении гребной электрической установкой должна быть **обеспечена возможность контроля исполнения заданных команд.**

XX-6 Управление, регулирование и автоматическое ограничение мощности

XX-6.1 На каждом посту должна быть установлена **сигнализация, показывающая с какого из постов, выполняется управление и команды должны подаваться лишь с действующего поста. Переключатель постов должен иметь блокировочное устройство, не допускающее перехода с одного поста на другой без снятия возбуждения с гребной установки.**

XX-6.2 Для защиты бортовой сети от перегрузки необходимо также предусмотреть следующее:

- a) автоматическое отключение электрооборудования, не имеющего отношения к личной безопасности **людей на борту** или безопасному судоходству, и
- b) при необходимости, дополнительное автоматическое ограничение мощности гребных электродвигателей.

XX-6.3 Положения [статья 8.03(4)] **пункта 8-2.3.6** применяются mutatis mutandis.

XX-6.4 В случае отключения отдельных гребных установок в результате автоматического ограничения мощности, асимметричность движения должна быть сведена к минимуму.

XX-6.5 Потеря автоматических функций системы управления гребной электрической установки должна приводить к **срабатыванию аварийно-предупредительной сигнализации.**

XX-7 Защита электрической гребной установки

XX-7.1 Автоматическое отключение электрической гребной установки, способное повлиять на маневренность ~~судна~~ **плавучего средства**, должно быть ограничено неисправностями, которые могут привести к значительным повреждениям гребной установки.

XX-7.2 Защитные устройства должны быть отрегулированы таким образом, чтобы они не срабатывали в случае ситуаций, упомянутых в пунктах XX-2.1 и XX-3.1.

XX-7.3 В случае потери измеренного или опорного значения или при отключении электропитания системы управления или регулирования в соответствии с разделом XX-6:

- a) частота вращения винта не должна увеличиваться до недопустимого уровня;
- b) система гребной установки не должна самостоятельно включать реверсный режим;
- c) не должны возникать никакие другие опасные условия эксплуатации.

XX-7.4 Если электрическая гребная установка может быть механически заблокирована неконтролируемым образом, то она должна быть оборудована контрольным прибором, который защищает электрическую гребную установку от повреждений.

XX-7.5 Каждый гребной электродвигатель должен быть оснащен следующими устройствами:

- a) система мониторинга ~~замкнений на землю~~ **заземлений**;
- b) защитный дифференциальный автомат или аналогичное защитное устройство; и
- c) система контроля температуры обмотки, предусматривающая срабатывание сигнализации при перегреве обмотки.

XX-7.6 Должны быть предусмотрены следующие дополнительные защитные устройства:

- a) защита от превышения максимальных оборотов;
- b) защита от перегрузок по току и от короткого замыкания;
- c) защита от вредных подшипниковых токов (**для полупроводниковых электродвигателей**) путем подачи прямоугольных импульсов напряжения.

XX-7.7 При срабатывании защитных устройств должно быть обеспечено следующее:

- a) ~~енижается — мощность~~ **снижение мощности** или выборочное ~~отключаются неисправные~~ **отключение неисправных** подсистем;
- b) ~~электрическая — гребная — установка — отключается~~ **отключение электрической гребной установки** контролируемым способом;
- c) **отсутствие вредного воздействия** тока, накопленного в компонентах и в цепи нагрузки, ~~не должен оказывать вредного воздействия~~ при их отключении.

XX-7.8 Включение защитных, понижающих и сигнальных устройств должно отображаться с помощью ~~оптической~~ **светового** и звукового ~~сигнализации~~ **сигнала** в рулевой рубке и в подходящем месте на ~~судне~~ **плавучем средстве**. Сброс значений должен производиться только после соответствующего подтверждения. Аварийный сигнал должен оставаться видимым и после выключения.

XX-7.9 Гребная электрическая установка должна иметь нулевую защиту от самопроизвольного пуска после срабатывания любой защиты.

XX-8 Испытание электрической гребной установки

XX-8.1 Предусмотренная изготовителем электрической гребной установки концепция испытаний должна быть представлена ~~проверяющему~~ **по освидетельствованию** перед началом эксплуатации. Последний может потребовать проведение дополнительных испытаний и представление доказательств, подтверждающих безопасную эксплуатацию электрической гребной установки и ее функций. Это относится, в частности, к тем случаям, когда ~~судно~~ **плавучее средство** при неисправности **гребной установки** должно сохранять управляемость ~~при наименьшей скорости~~ на своем ходу. Концепцией испытания, принятой ~~проверяющим~~ **по освидетельствованию**, считается инструкция изготовителя в соответствии с пунктом XX-8.2.

XX-8.2 Испытания электрической гребной установки должны проводиться ~~специалистом~~ **экспертом** в соответствии с указаниями изготовителя в следующих случаях:

- a) перед сдачей в эксплуатацию в первый раз;
- b) перед каждой повторной сдачей в эксплуатацию после любой существенной модификации или ремонта;
- c) при каждой периодической проверке.

Выдается ~~соответствующее свидетельство~~ **акт освидетельствования**, подписанный ~~специалистом~~ **экспертом**, с указанием даты проверки. ~~Свидетельство о проверке~~ **акт освидетельствования** должен постоянно храниться на борту.

XX-9 Вспомогательная электрическая гребная установка с силовой электроникой

XX-9.1 Вспомогательная электрическая гребная установка с силовой электроникой для регулирования частоты вращения должна состоять, по крайней мере, из распределительного устройства, гребного электродвигателя и соответствующей силовой электроники.

XX-9.2 В дополнение к положениям согласно ~~статье 10.18~~ **разделу 9-2.19** силовая электроника вспомогательной электрической гребной установки должна соответствовать следующим требованиям:

- a) компоненты силовой электроники должны быть защищены от превышения предельных значений тока и напряжения;
- b) должен осуществляться контроль полупроводниковых предохранителей. В случае выхода из строя силовой электроники, при необходимости, вспомогательную электрическую гребную установку следует отключить, с тем чтобы избежать сопутствующих повреждений с учетом безопасной эксплуатации ~~судна~~ **плавучего средства**;
- c) при срабатывании защитных устройств силовой электроники применяются положения пункта XX-7.7 mutatis mutandis;
- d) на срабатывание защитных устройств должен указывать аварийный сигнал в рулевой рубке и на защитных устройствах.