

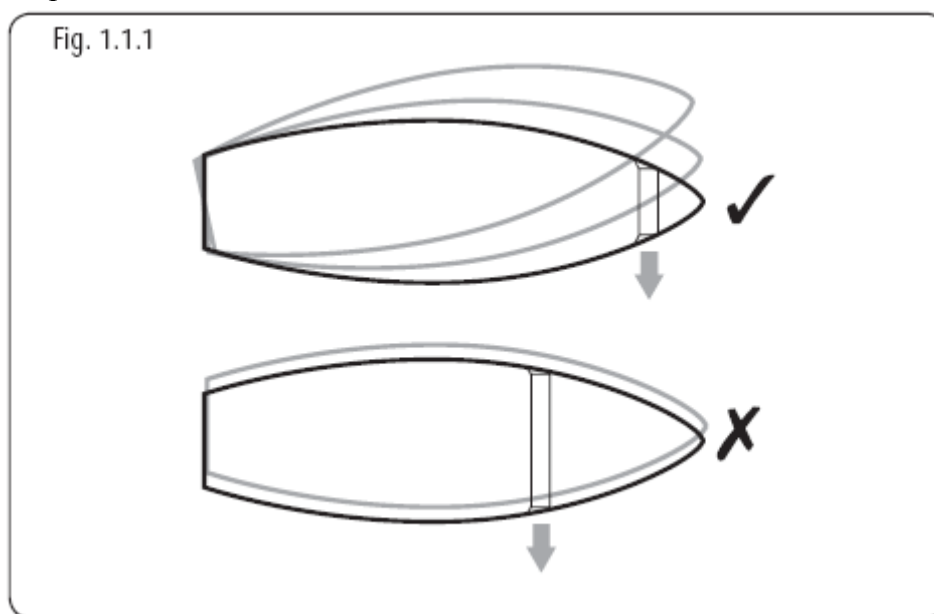
Подруливающие устройства «Lewmar»

1. Установка

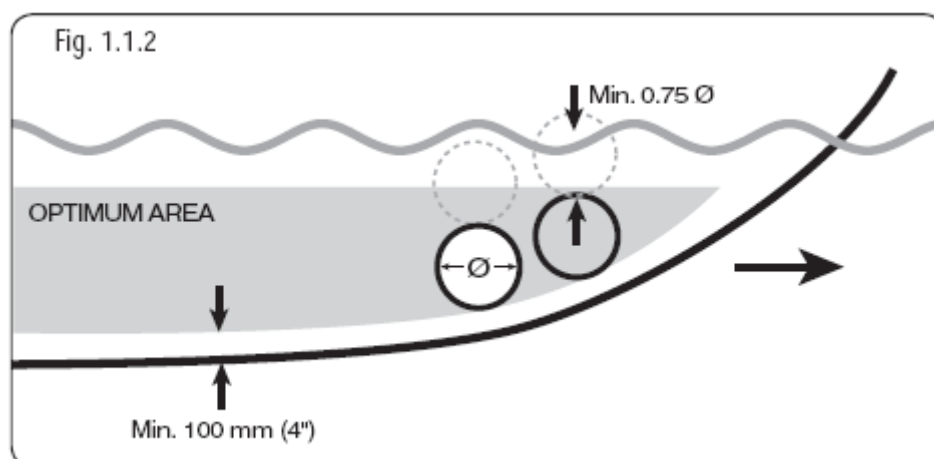
1.1. Выбор места для установки

Установка подруливающего устройства производится с учетом особенностей конструкции судна, при этом следует учесть следующие рекомендации:

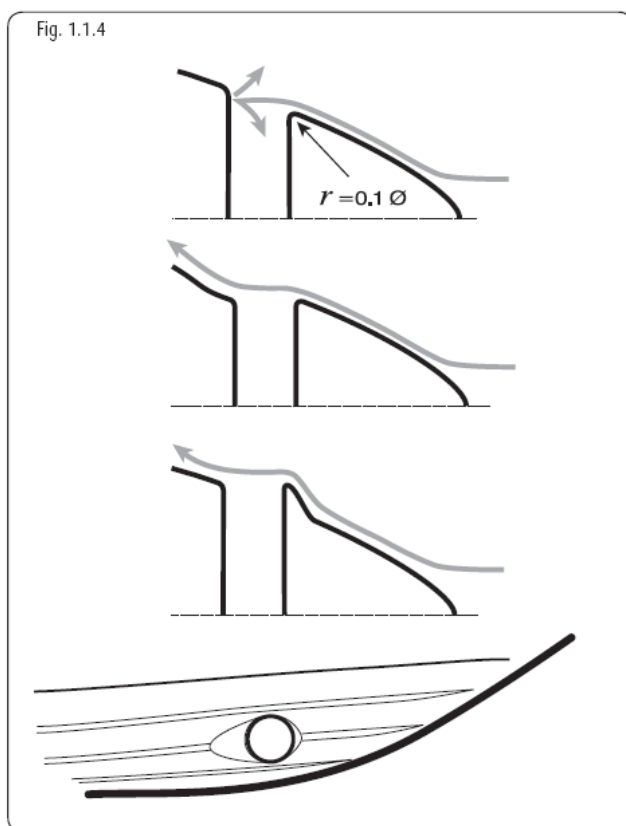
а) устанавливайте подруливающее устройство по возможности как можно ближе к оконечностям судна (к носу или к корме), это обеспечит максимальную эффективность его работы;



б) оптимальная величина заглубления подруливающего устройства относительно ватерлинии, гарантирующая отсутствие подсоса воздуха и, как следствие, потерю упора, определяется по формуле $1 \times \text{диаметр тоннеля}$ (минимально возможная величина $0,75 \times \text{диаметр тоннеля}$); рекомендуемая длина тоннеля должна составлять $2 \times \text{диаметр тоннеля}$; убедитесь, что в лодке остается достаточно места для размещения мотора подруливающего устройства;



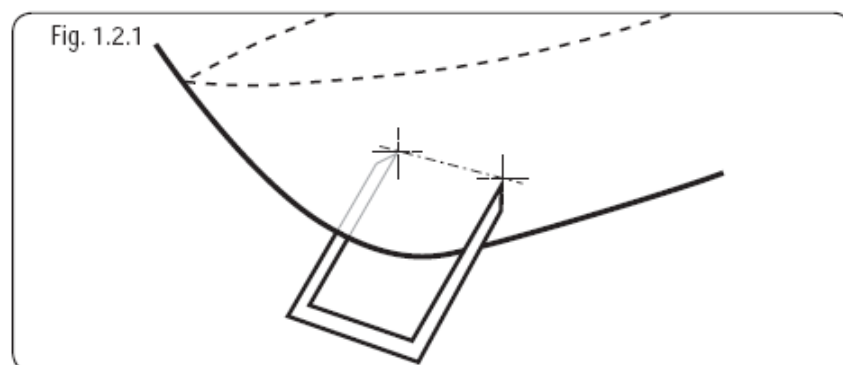
Во избежание потерь эффективности и повреждения гребного винта, а также для снижения шума при работе подруливающего устройства внешние части тоннеля могут быть изменены



1.2. Подготовка отверстия под тоннель

После того, как место для размещения тоннеля подруливающего устройства выбрано, следует приступить к разметке будущего отверстия на корпусе судна. Внимание, проверьте еще раз правильность выбора отверстия под тоннель!

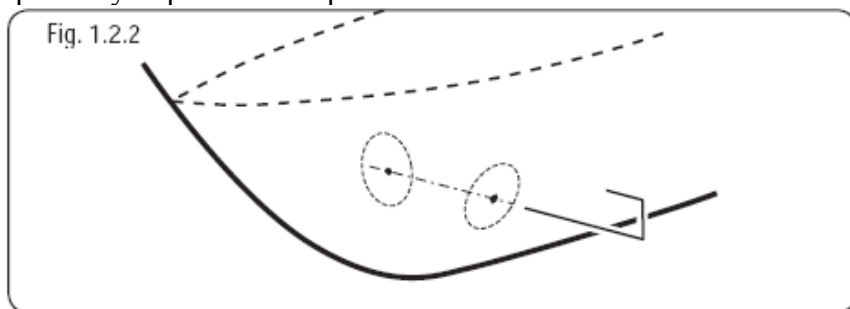
Изготовьте шаблон, который позволит вам чрезвычайно точно разметить две точки (центр тоннеля) на противоположных бортах судна. Еще раз проверьте себя, прежде чем взяться за дрель!



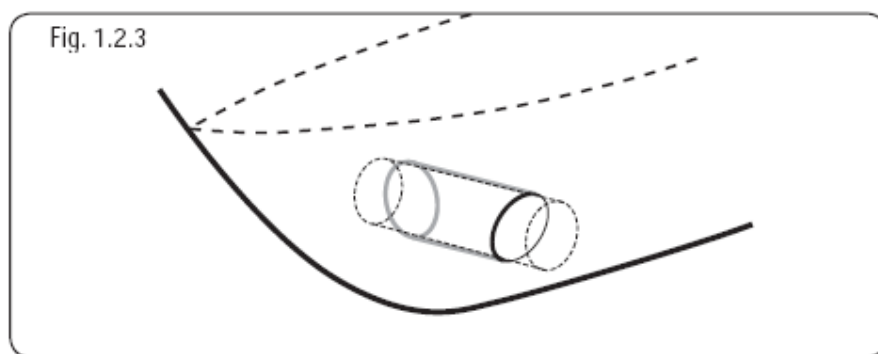
Сверлом малого диаметра просверлите отверстия в двух размеченных точках в правом и левом бортах судна.

С помощью второго шаблона, изготовленного из прочной проволоки и введенного в просверленные отверстия малого диаметра, разметьте линию выреза большого отверстия

под тоннель. Это нельзя сделать, к примеру, циркулем, поскольку приходится учитывать кривизну борта в месте разметки.

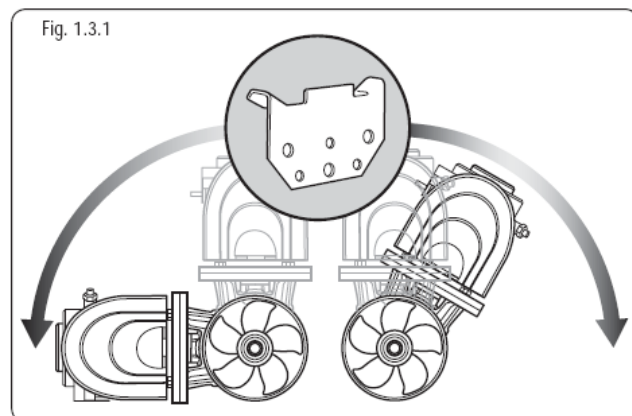


Прорежьте отверстия по линии разметки и поместите в них тоннель. Разметьте тоннель в местах его соприкосновения с корпусом и выньте его для разметки посадочного отверстия подруливающего устройства. В дальнейшем правильно подогнанный тоннель приформовывается к корпусу с применением стекловолна и синтетических смол. Перед приформовкой следует тщательно обработать наждачной бумагой и обезжирить торцевые части тоннеля, а также полностью удалить гелькоут с корпуса в местах приформовывания и обезжирить их. По завершении всех операций гелькоут восстанавливается и наносится необрастающее покрытие.



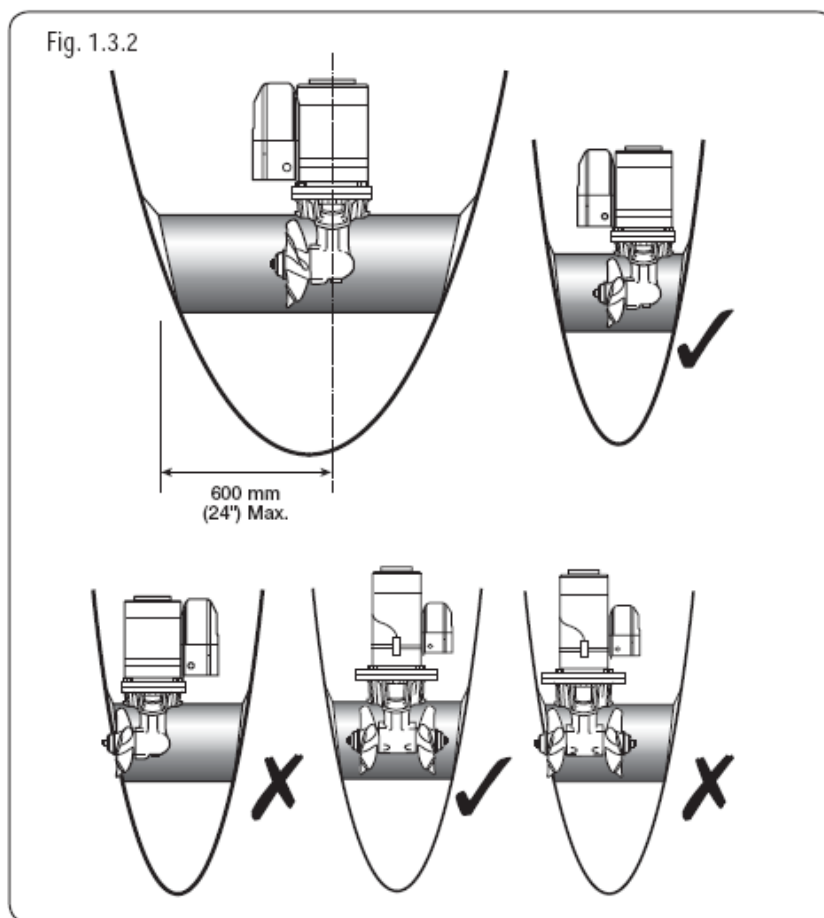
1.3. Подготовка тоннеля к установке седла подруливающего устройства

Подруливающие устройства могут быть установлены с любыми промежуточными углами наклона между вертикалью и горизонтальным положением двигателя. Однако, при установке с углом наклона более чем 30 градусов, следует применять кронштейн для поддержки двигателя подруливающего устройства.

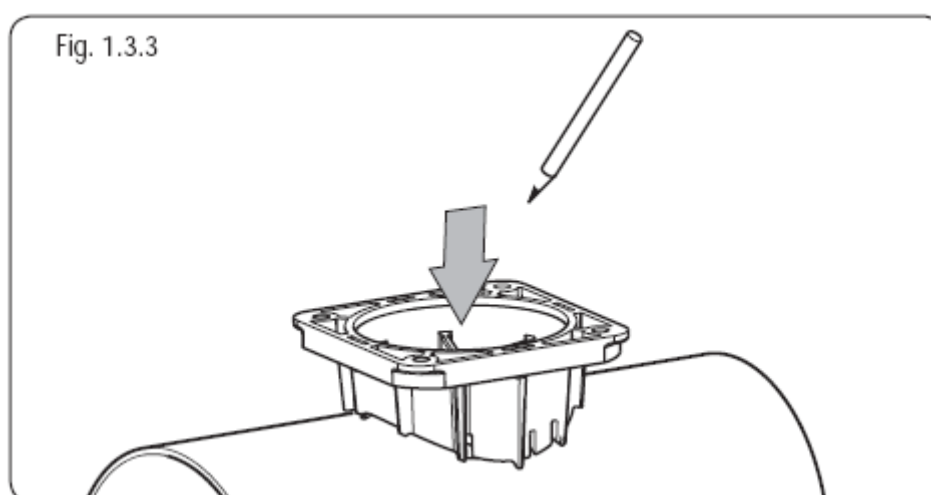


Подберите такое положение подруливающего устройства, чтобы обеспечить доступ к электродвигателю и контактному блоку. Гребной винт также должен быть доступен через

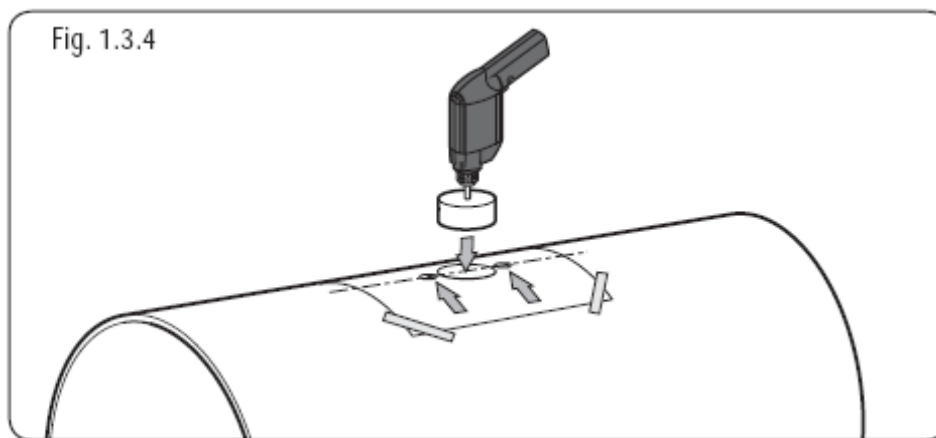
тоннель к каждому борту судна. Подруливающие устройства с одним гребным винтом устанавливают ближе к левому борту судна (см. рисунок).



Поместите седло подруливающего устройства в выбранную позицию с наружной части тоннеля, убедитесь, что оно лежит на тоннеле плотно и неподвижно. Разметьте центр. При необходимости можно дополнительно приобрести установочный комплект, включающий необходимые сверла.

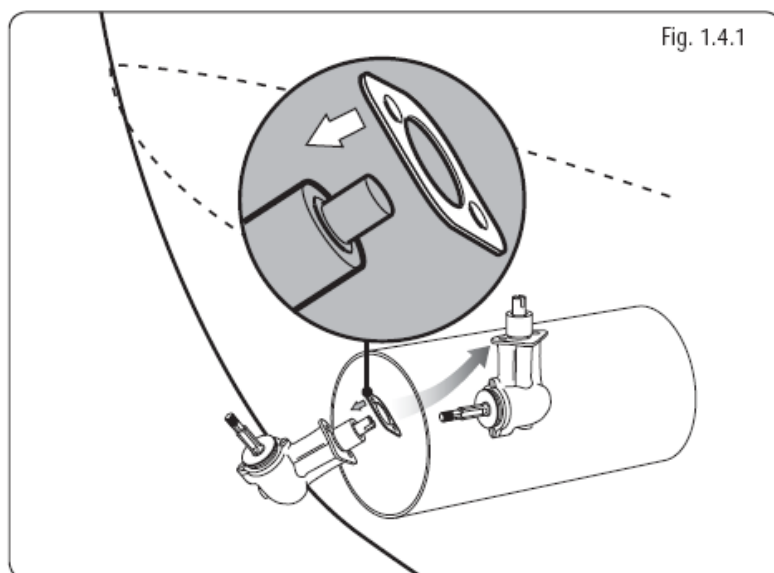


Отцентрируйте шаблон отверстия под редуктор подруливающего устройства относительно только что размеченного вами центра, разметьте линии выреза. Еще раз перепроверьте себя и сделайте отверстия. Все отверстия должны располагаться по оси тоннеля! Тщательно удалите все неровности и заусенцы.



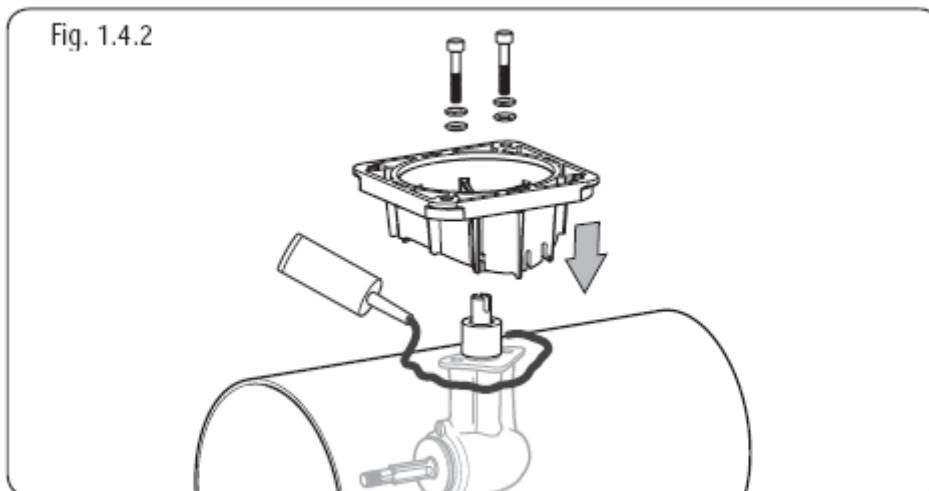
1.4. Установка подруливающего устройства (модели 140ТТ и 185ТТ) (Внимание, на иллюстрациях изображены компоненты 140ТТ!)

Наденьте прокладку на редуктор и введите его изнутри со стороны левого борта в отверстие в тоннеле. Вы можете дополнительно использовать герметик для более надежной установки, но вы обязательно должны использовать прокладку, поскольку ее отсутствие вызовет сдвиг гребного винта относительно тоннеля.



Плохо подготовленная (неровная) наружная поверхность тоннеля может стать причиной протечки или вибрации, увеличивающей шум. Нанесите достаточное количество конструкционного герметика для предотвращения этого. Смажьте морской смазкой часть редуктора, проходящую через отверстие, и наденьте на него седло подруливающего устройства. Используйте герметики резьбы (Blue Loctite® 243 и подобные) для надежной фиксации резьбовых соединений. Протяните винты по кругу, используя поставляемые в комплекте шайбы. Затяните болты крепления в течение 10 минут.

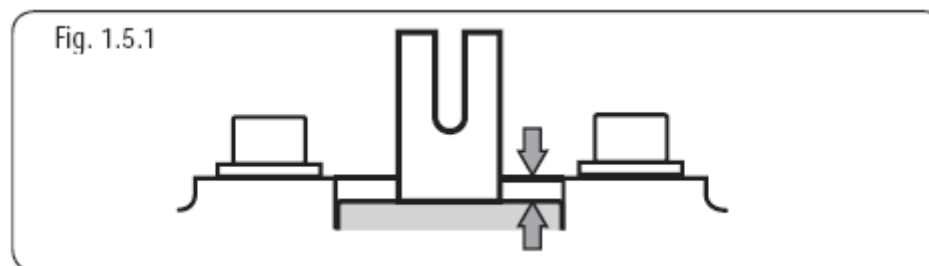
Fig. 1.4.2



1.5. Расположение редуктора (только модели 185TT)

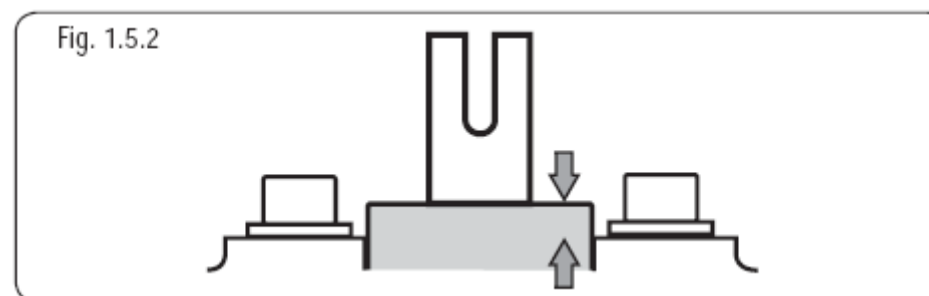
При установке проверьте высоту бронзовой втулки редуктора. Если она ниже 2 мм (см. рисунок), толщина стенки туннеля должна быть уменьшена.

Fig. 1.5.1



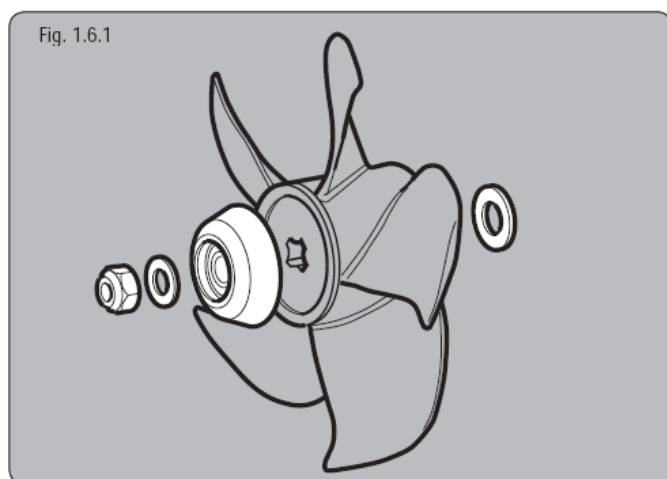
Если бронзовая втулка возвышается более чем на 3,5 мм (см. рисунок), туннель под седлом должен быть утолщен.

Fig. 1.5.2

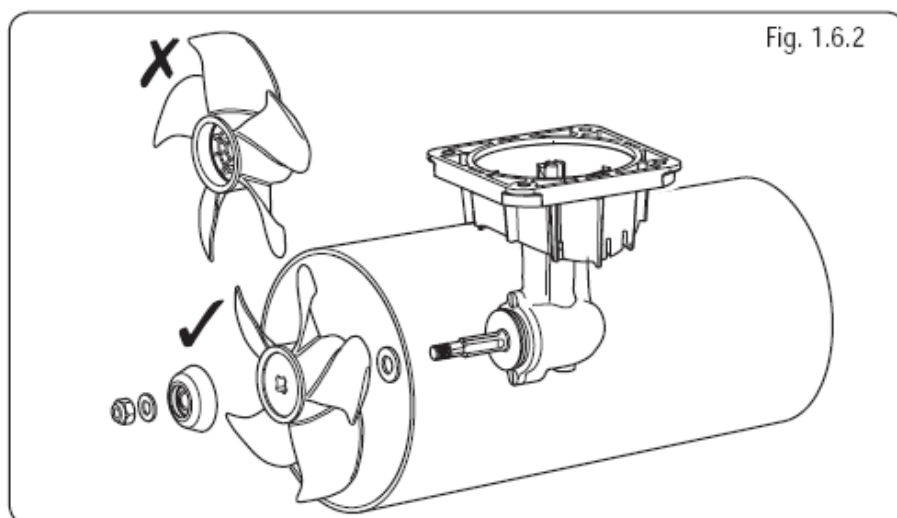


1.6. Установка гребного винта (все модели)

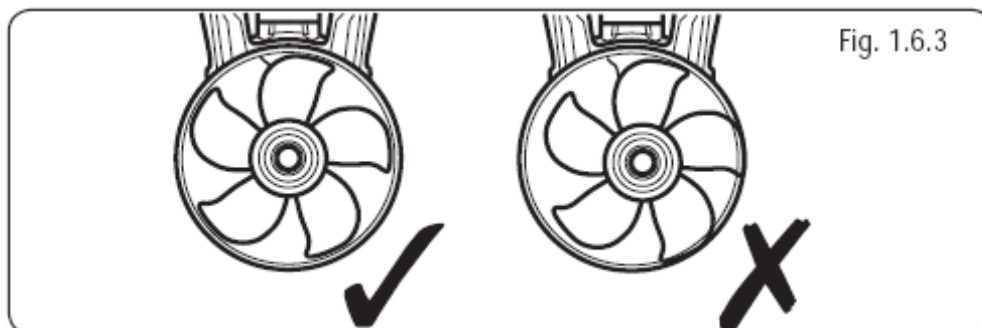
Убедитесь, что вы не забыли установить прокладку под редуктор. Установите гребной винт, гайку и анод в следующей последовательности: широкая шайба, гребной винт, анод, маленькая шайба, гайка.



Внимание! Протягивайте болты крепления поочередно с максимальным моментом 9 Нм для моделей 140ТТ или 21 Нм для моделей 185 Нм. Убедитесь, что гребной винт расположен по центру тоннеля и свободно вращается (спустя 10 минут после нанесения фиксатора резьбы).

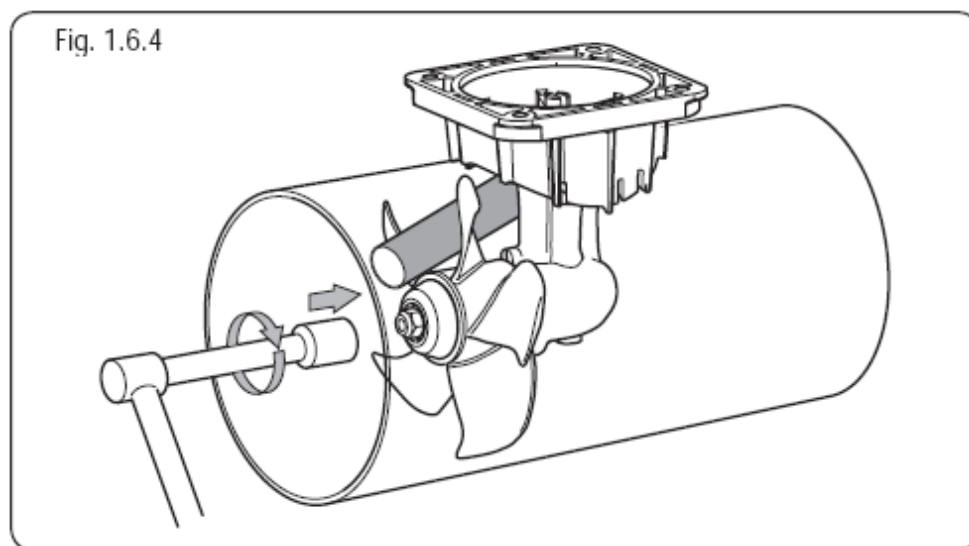


Запрещается эксплуатация подруливающего устройства с винтом, касающимся стенок тоннеля!



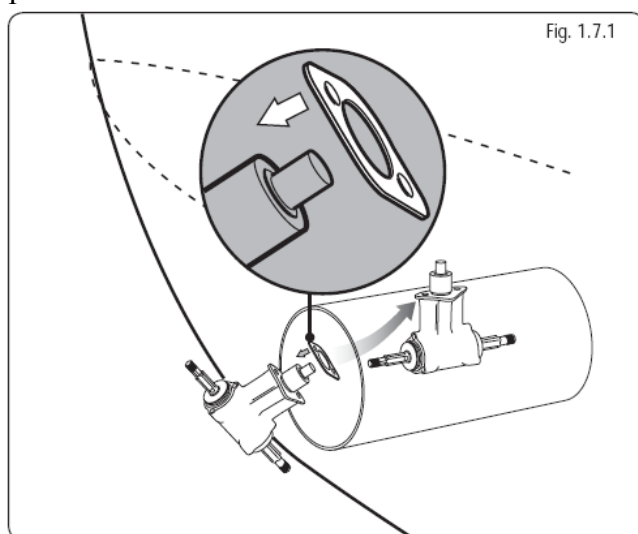
Вы можете защитить необрастающими покрытиями корпус редуктора и гребной винт, но ни в коем случае не наносите краску на цинковые аноды!

Протяните гайку гребного винта моментом 10 Нм для моделей 140ТТ или 21 Нм для моделей 185 Нм. Используйте деревянную планку для фиксирования лопастей винта. Не затягивайте гайку с избыточным усилием!



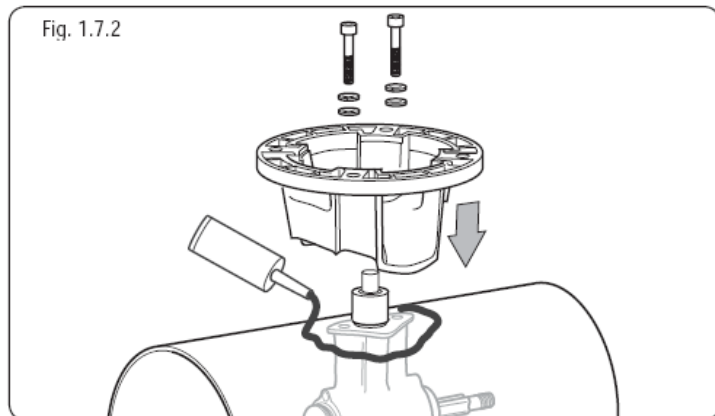
1.7. Установка подруливающего устройства (модели 250ТТ и 300ТТ)

Наденьте прокладку на редуктор и отцентрируйте ее относительно корпуса редуктора. Вы можете дополнительно использовать герметик для более надежной установки, но вы обязательно должны использовать прокладку, поскольку ее отсутствие вызовет сдвиг гребного винта относительно тоннеля.

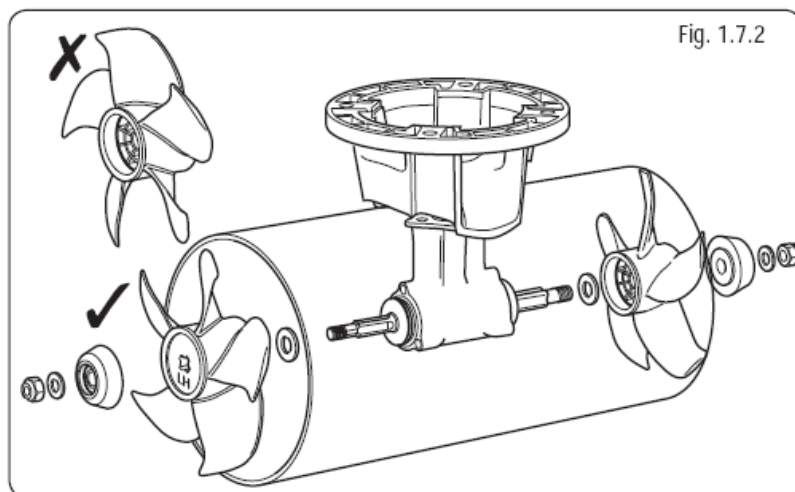


Плохо подготовленная (неровная) наружная поверхность тоннеля может стать причиной протечки или вибрации, увеличивающей шум. Нанесите достаточное количество конструкционного герметика для предотвращения этого. Смажьте морской смазкой часть редуктора, проходящую через отверстие, и наденьте на него седло подруливающего устройства. Используйте герметики резьбы (Blue Loctite®243 и подобные) для надежной фиксации резьбовых соединений. Протяните винты по кругу, используя поставляемые в комплекте шайбы. Затяните болты крепления в течение 10 минут. Протяжку винтов

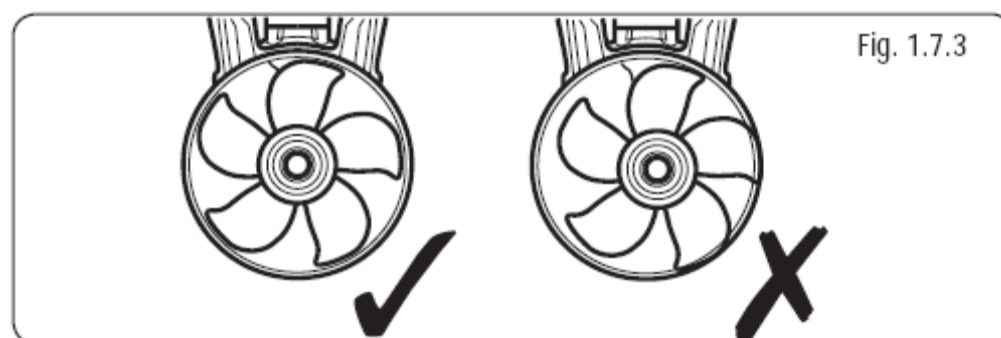
производите моментом 33 Нм для моделей 250ТТ или 82 Нм для моделей 300ТТ.



Убедитесь, что вы не забыли установить прокладку под редуктор. Установите гребные винты, гайки и аноды в следующей последовательности: широкие шайбы, гребные винты, аноды, маленькие шайбы, гайки. Гребной винт, помеченный как LH, должен быть установлен на левой стороне, чтобы направление вращения подруливающего устройства соответствовало электрической конфигурации.

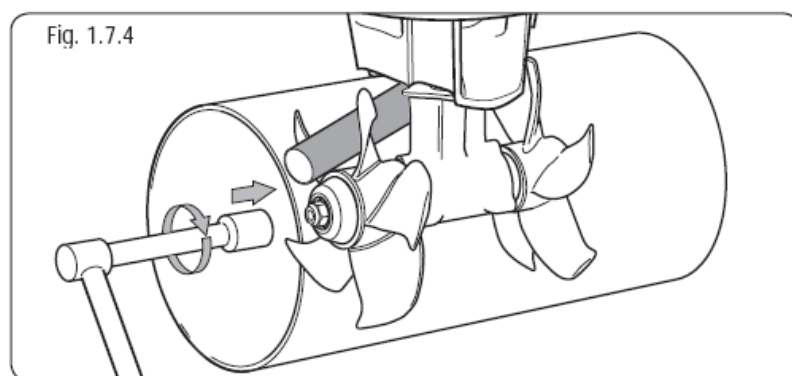


Убедитесь, что гребные винты отцентрованы относительно тоннеля и не задевают за его стенки.



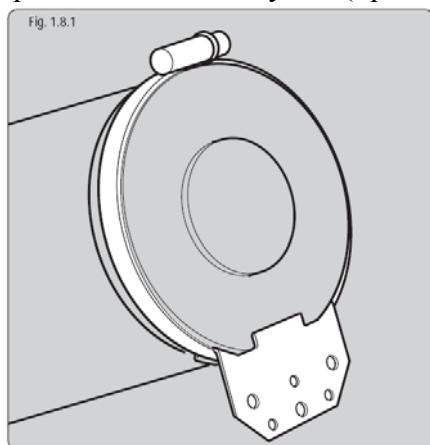
Вы можете защитить необрастающими покрытиями корпус редуктора и гребной винт, но ни в коем случае не наносите краску на цинковые аноды!

Протяните гайку гребного винта моментом 35 Нм. Используйте деревянную планку для фиксации лопастей винта. Не затягивайте гайку с избыточным усилием!



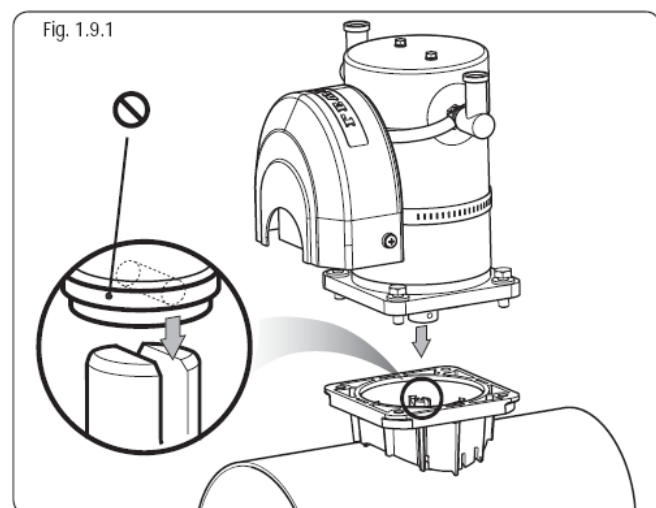
1.8. Поддержка электродвигателя

В случае установки подруливающего устройства с наклоном более 30° от вертикального положения, требуется закрепить электродвигатель к конструкциям судна дополнительным кронштейном с хомутом (приобретается отдельно).



1.9. Установка электродвигателей, модели 140ТТ, 185 ТТ (Внимание, на иллюстрациях изображены компоненты 140ТТ!)

Поместите изолятор между седлом и мотором подруливающего устройства (только модель 185ТТ). Выровняйте шлиц вала мотора относительно паза на валу редуктора, нанесите морскую консистентную смазку на вал редуктора. Не удаляйте пластиковую стопорную ленту с вала мотора.

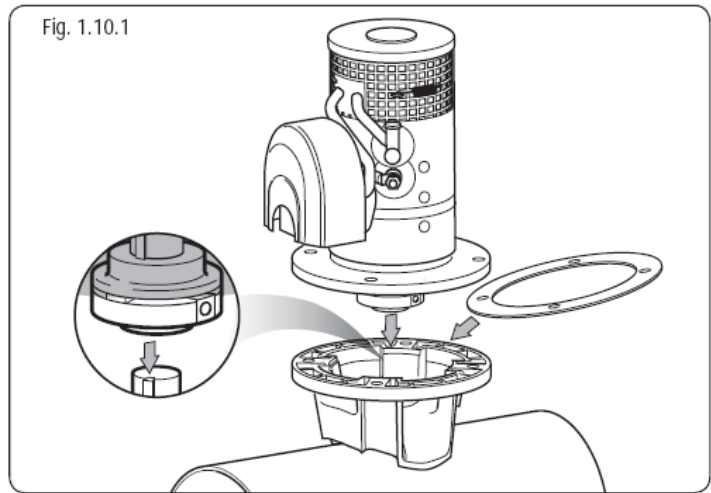


этот узел зафиксирован на заводе, не нарушайте фиксации!

Аккуратно наденьте мотор на редуктор. Отцентрируйте его крепежные отверстия относительно седла редуктора и закрепите винтами. Используйте рекомендованный выше фиксатор резьбы или подобные. Протяните винты по кругу с моментом 20 Нм для моделей 145ТТ или 35 Нм для моделей 185ТТ.

1.10. Установка электродвигателей, модели 250ТТ, 300 ТТ

Поместите изолятор между седлом и мотором подруливающего устройства. Установите шпонку в паз.



Удалите стопор шпонки, смажьте вал консистентной морской смазкой. Аккуратно наденьте мотор на редуктор. Отцентрируйте его крепежные отверстия относительно седла редуктора и закрепите винтами. Используйте рекомендованный выше фиксатор резьбы или подобные. Протяните винты по кругу.

2. Электрические подключения

2.1. Типичная схема подключения (только модель 140ТТ мощностью 2 кВт)

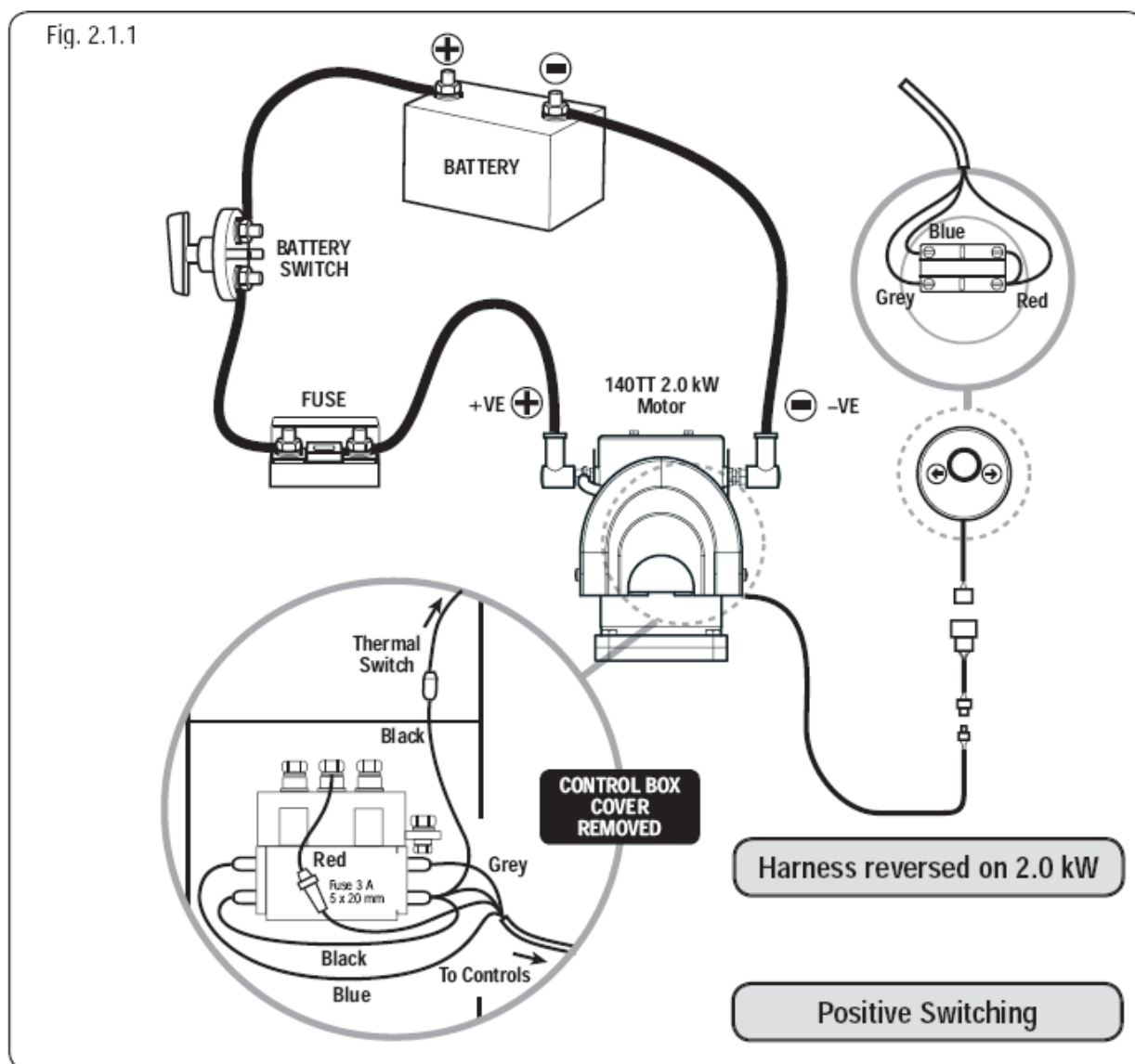
Если направление вращения подруливающего устройства не совпадает с направлением включения на пульте управления (джойстике), поменяйте местами серый и синий провода на контактах реле (см. схему). Автоматический выключатель аккумуляторной батареи не может быть использован с данной моделью подруливающего устройства. Для соответствия международным стандартам механический выключатель аккумуляторной батареи должен быть установлен в разрыв положительного провода питания (контакт +VE).

Назначение проводов

красный	контакт +VE
синий	контакт левого борта на пульте управления
серый	контакт правого борта на пульте управления
черный	не используется

Если направление вращения подруливающего устройства не совпадает с направлением включения на пульте управления (джойстике), поменяйте местами серый и синий провода на контактах реле (см. схему).

Fig. 2.1.1



2.2. Типичная схема подключения (модель 140ТТ мощностью 2,2 кВт и все модели 185 ТТ)

Если направление вращения подруливающего устройства не совпадает с направлением включения на пульте управления (джойстике), поменяйте местами белый и фиолетовый провода на контактах реле (см. схему).

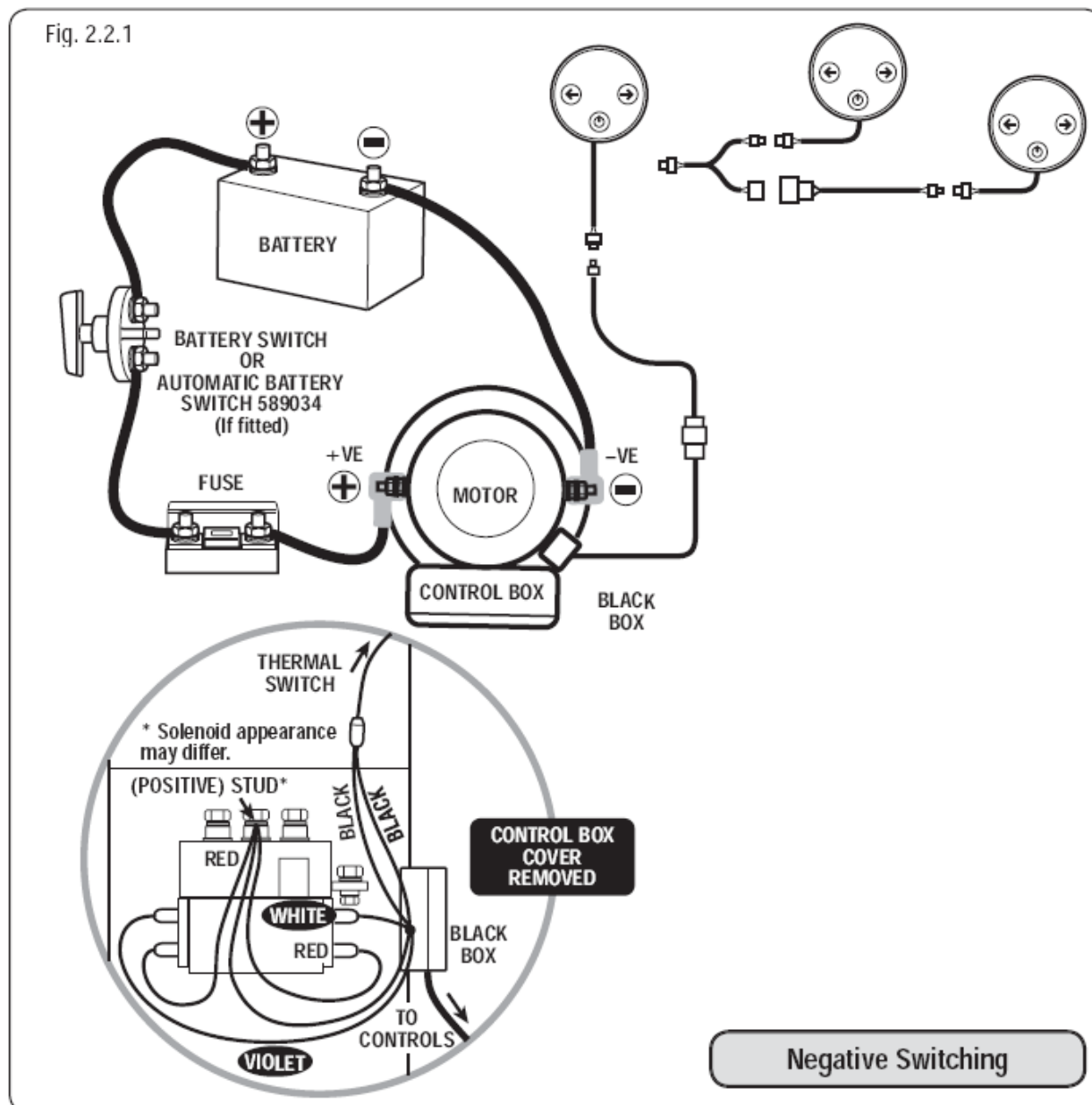
Внимание! Если вы применяете автоматический выключатель аккумуляторной батареи, подача питания на реле будет подаваться только при включенном пульте управления лебедкой.

Важно, чтобы положительная клемма аккумуляторной батареи была соединена с положительным контактом мотора подруливающего устройства, в противном случае возможно повреждение электронных схем мотора.

Назначение проводов

красный	контакт +VE
синий	контакт левого борта на пульте управления
серый	контакт правого борта на пульте управления
черный	контакт -VE

Fig. 2.2.1



Battery – аккумуляторная батарея

Battery switch or automatic battery switch – включатель аккумуляторной батареи или автоматический выключатель аккумуляторной батареи

Fuse - предохранитель

Motor - электромотор

Black box – черная коробка

White - белый

Red - красный

Violet - фиолетовый

В круге схематически изображен контрольный блок (control box) со снятой крышкой

2.3. Типичная схема подключения (модели 250TT и 300TT)

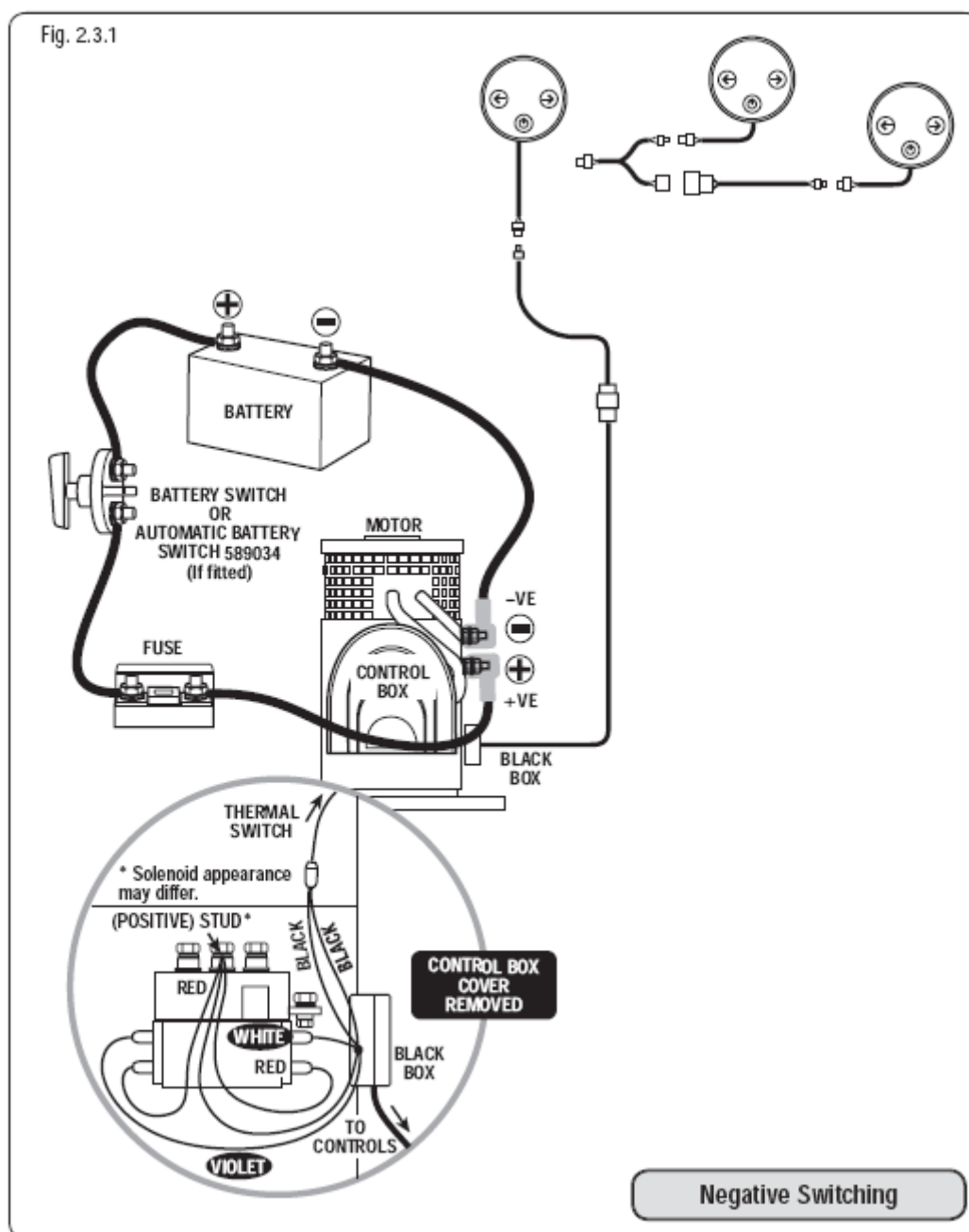
Если направление вращения подруливающего устройства не совпадает с направлением включения на пульте управления (джойстике), поменяйте местами белый и фиолетовый провода на контактах реле (см. схему).

Внимание! Если вы применяете автоматический выключатель аккумуляторной батареи, подача питания на реле будет подаваться только при включенном пульте управления лебедкой.

Важно, чтобы положительная клемма аккумуляторной батареи была соединена с положительным контактом мотора подруливающего устройства, в противном случае возможно повреждение электронных схем мотора.

Назначение проводов

красный	контакт +VE
синий	контакт левого борта на пульте управления
серый	контакт правого борта на пульте управления
черный	контакт -VE



Battery – аккумуляторная батарея

Battery switch or automatic battery switch – включатель аккумуляторной батареи или автоматический выключатель аккумуляторной батареи

Fuse - предохранитель

Motor - электродвигатель

Black box – черная коробка

White - белый

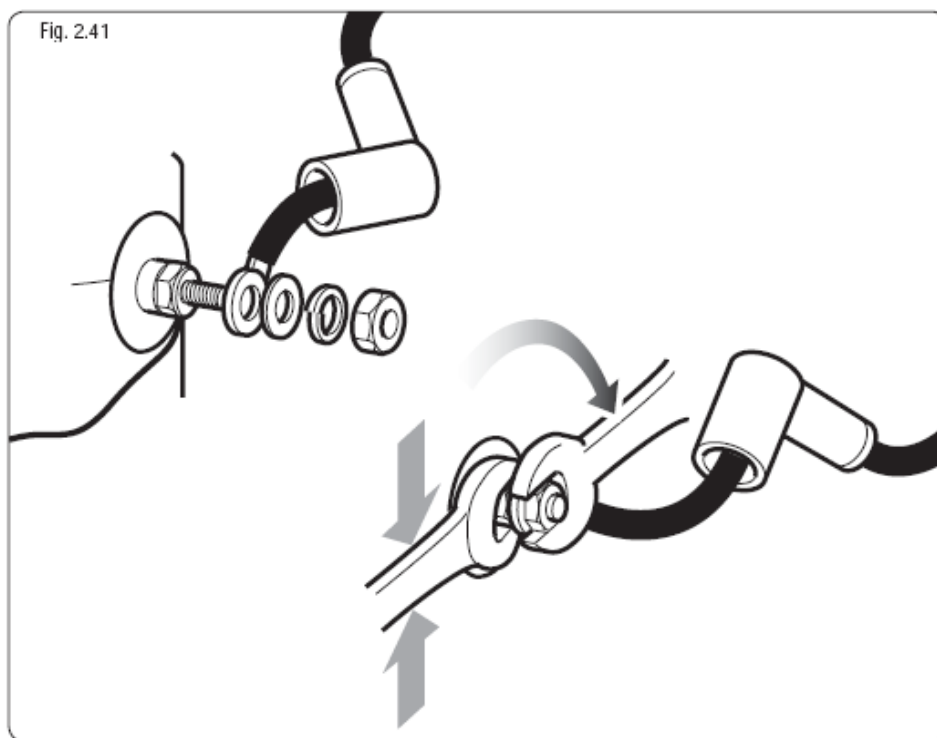
Red - красный

Violet - фиолетовый

В круге схематически изображен контрольный блок (control box) со снятой крышкой

2.4. Подключение проводов электропитания к электродвигателю

Провода электропитания должны быть выбраны в соответствии с длиной и мощностью подруливающего устройства (см. п. 2.6.), надежно обжаты в наконечниках и правильно подключены к клеммам мотора. Для предотвращения вращения резьбовых клемм мотора используйте одновременно два гаечных ключа для крепления наконечников проводов гайками – одним ключом удерживайте клемму от вращения. Затягивайте гайки моментом 20 Нм. Не превышайте указанного момента затяжки.



2.5. Подключение проводов электропитания от аккумуляторной батареи

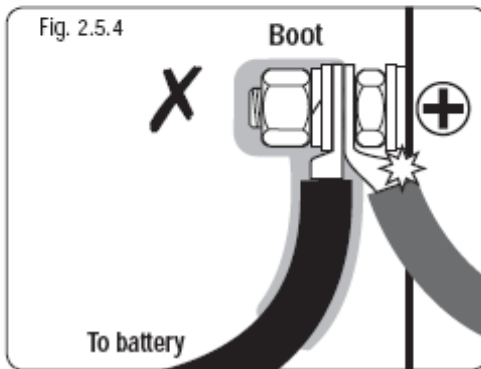
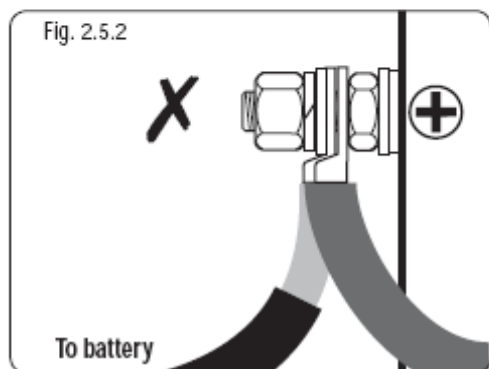
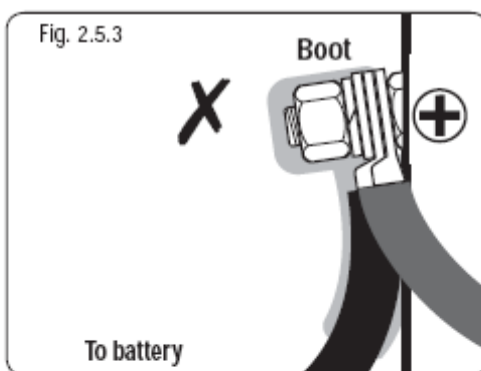
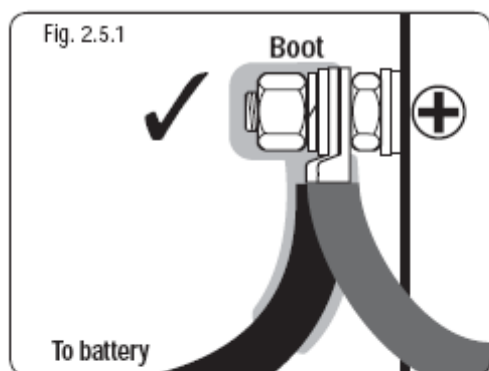
Неправильный монтаж кабелей может привести к короткому замыканию. Ниже на рисунках показаны примеры правильного и неправильного монтажа.

Рис. 2.6.1 – правильный монтаж.

Рис. 2.6.2 – неправильный монтаж, кабель имеет открытый неизолированный участок.

Рис. 2.6.3 – неправильный монтаж, поврежден резьбовой контакт.

Рис. 2.6.4 – наконечники перевернуты и касаются корпуса двигателя.



2.6. Выбор сечения проводов электропитания (кабелей)

Подберите провода требуемого сечения, используя приведенные ниже таблицы. Важно: под длиной кабеля подразумевается суммарная длина кабеля от аккумуляторной батареи до мотора подруливающего устройства и обратно.

Пример: необходимо подобрать провода для подруливающего устройства 250 8.0 kW; измеренная суммарная длина проводов составляет 28 м; в таблице находим строчку, соответствующую данному подруливающему устройству и, двигаясь по данной строке вправо, находим столбец, соответствующий длине 28 м, в верхней части этого столбца указано необходимое сечение проводов в квадратных миллиметрах (95 для нашего примера). Вторая таблица позволяет выбрать сечение проводов в условных размерах AWG.

CABLE CSA mm - Cable length in metres									
TT Model	Current (A)	25	35	50	70	95	120	150	175
140 2.0 kW-12 V	270	6	10	16	22	-	-	-	-
140 2.2 kW-12 V	280	6	10	15	21	-	-	-	-
185 3.0 kW-12 V	330	6	8	10	15	21	-	-	-
185 3.0 kW-24 V	160	18	22						
185 4.0 kW-12 V	470	4	6	8	12	16	21	26	30
185 4.0 kW-24 V	235	12	16	25	33				
185 5.0 kW-12 V	480	4	6	8	12	16	20	25	29
185 5.0 kW-24 V	240	12	16	24	32	-	-	-	-
185 6.0 kW-12 V	700			6	8	12	15	21	28
185 6.0 kW-24 V	370	9	12	16	24	32	-	-	-
250 8.0 kW-24 V	500	7	10	12	21	28	36	45	
300 10.8 kW-24 V	650	4	6	9	12	16	21	25	30
300 15.0 kW-48 V	420	-	24	35	48	62	-	-	-

CABLE AWG - Cable length in feet									
TT Model	Current (A)	3	2	1	0	00	000	0000	2x0000
140 2.0 kW-12 V	270	20	31	42	53	64	-	-	-
140 2.2 kW-12 V	280	20	30	40	50	60			
185 3.0 kW-12 V	330	19	24	30	37	49	62	-	-
185 3.0 kW-24 V	160	63	80	-	-	-	-	-	-
185 4.0 kW-12 V	470	14	18	23	30	38	48	60	-
185 4.0 kW-24 V	235	42	50	68	80	100	-	-	-
185 5.0 kW-12 V	480	14	18	23	29	37	47	59	
185 5.0 kW-24 V	240	42	50	68	80	100	-	-	-
185 6.0 kW-12 V	700		13	16	21	28	35	50	100
185 6.0 kW-24 V	370	-	37	45	60	74	97	-	-
250 8.0 kW-24 V	500	-	32	41	52	66	84	105	-
300 10.0 kW-24 V	650		19	24	31	39	49	65	130
300 15.0 kW-48 V	420	-	74	92	112	148	-	-	-

Емкость и сила тока аккумуляторной батареи должны соответствовать мощности подруливающего устройства. Подруливающее устройство должно быть подключено непосредственно к аккумуляторной батарее через предохранитель. Обязательно должен быть предусмотрен силовой выключатель, с помощью которого можно полностью отключить подруливающее устройство от аккумуляторной батареи в период длительных простоев или в аварийных ситуациях

Важно, чтобы кабели имели надежно опрессованные наконечники калибром 8 мм для подруливающих устройств 140TT или 10 мм для иных подруливающих устройств. Используйте только качественные наконечники. Подруливающее устройство потребляет очень высокие токи. Плохой контакт кабеля в наконечнике может привести к перегреву, падению напряжения, снижению эффективности подруливающего устройства или его повреждению. Минимальное напряжение на электрических контактах электродвигателя подруливающего устройства во время его работы должно составлять 10 В для 12-вольтовых систем и 21 В для 24-вольтовых систем.

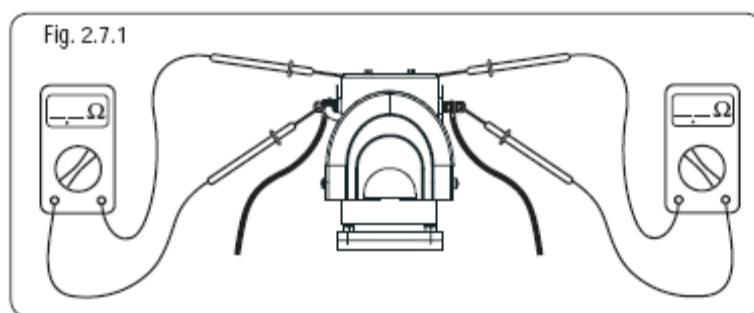
Аккуратно устанавливайте изоляционные наконечники, поставляемые вместе с подруливающим устройством. Если по каким-то причинам вы используете кабели очень большого сечения, - самостоятельно подберите подходящие изоляционные наконечники.

2.7. Предотвращение электролитической коррозии

Для предотвращения развития электролитической коррозии, корпус мотора и редуктор подруливающего устройства должны быть изолированы от иных источников питания или «земли». Проверку можно осуществить с помощью мультиметра.

Тест 1

Отключите отрицательный провод. Положительный провод должен оставаться подключенным, но выключатель аккумуляторной батареи должен быть выключен (или удален предохранитель). С помощью мультиметра проверьте наличие электрических связей между контактом -VE и корпусом мотора, а также между контактом +VE и корпусом мотора. В обоих случаях прибор не должен показать наличия электрических цепей. При обнаружении электрической цепи между +VE и корпусом - проверьте правильность монтажа проводов и клемм. При обнаружении электрической цепи между -VE и корпусом - отсоедините от корпуса мотора все хомуты и крепежные кронштейны и проведите замер еще раз.



Тест 2

Подключите аккумуляторную батарею. Измерьте напряжение между контактом –VE и корпусом мотора. Если напряжение обнаружено – немедленно отключите аккумуляторную батарею и тщательно проверьте монтаж проводов.

