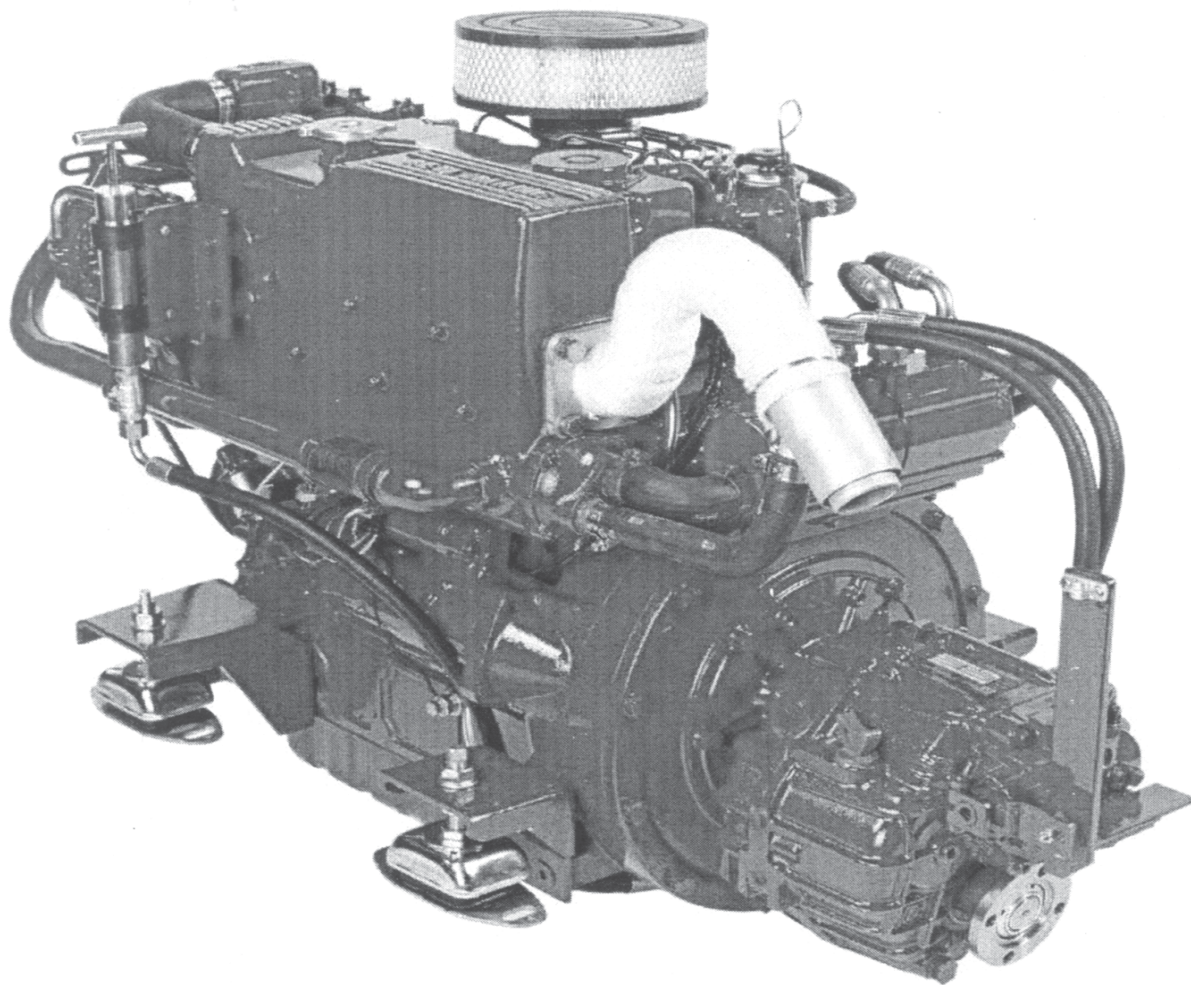


# ***BETA MARINE***

## **Судовые дизельные двигатели BF2803, BV3300 и BV3800**



**Руководство по техническому обслуживанию**



ООО «Фордевинд-Регата», 197110, Санкт-Петербург, Левашовский пр. 15А,  
тел.: (812) 655 59 15, [office@fordewind-regatta.ru](mailto:office@fordewind-regatta.ru)  
[www.fordewind-regatta.ru](http://www.fordewind-regatta.ru)

# Содержание

---

<b>Введение</b> .....	<b>3</b>
Идентификация двигателя .....	3
Приемка двигателя .....	3
Хранение двигателя .....	3
<b>Техника безопасности</b> .....	<b>3</b>
<b>Технические характеристики (стандартные модели)</b> .....	<b>4</b>
<b>Раздел 1</b> .....	<b>5</b>
Подготовка к первому запуску .....	5
Предварительный запуск двигателя и удаление воздуха из системы .....	5
Запуск двигателя (стандартный пульт управления) .....	6
Остановка двигателя .....	6
<b>Раздел 2</b> .....	<b>7</b>
Плановое техническое обслуживание двигателя .....	7
Система смазки .....	8
Топливная система .....	10
Система охлаждения .....	11
Регулировка натяжения ремня генератора (двигатели с теплообменником) .....	14
Регулировка натяжения ремня генераторов 45 и 150 А (двигатели с килевым охладителем) .....	15
Воздушный фильтр .....	15
Техническое обслуживание электрической системы .....	16
Устранение неисправностей в электрической системе (для двигателей, выпущенных после июля 2005) .....	20
Панели управления без замка зажигания .....	22
Панели управления других производителей .....	23
Проверка кабеля .....	23
<b>Раздел 3</b> .....	<b>25</b>
Рекомендации по установке двигателя .....	25
Установка двигателя .....	25
Центровка двигателя .....	25
Выхлопная система .....	25
Топливная система .....	27
Открытый контур системы охлаждения (двигатели с теплообменником) .....	27
Бойлер .....	28
Электрическая система .....	29
<b>Генератор 100 А / 12 В для двигателей BV1903 и BV2203</b> .....	<b>55</b>
<b>Регулятор ВЕТА для зарядки аккумуляторов</b> .....	<b>55</b>
<b>Гарантийные обязательства</b> .....	<b>58</b>

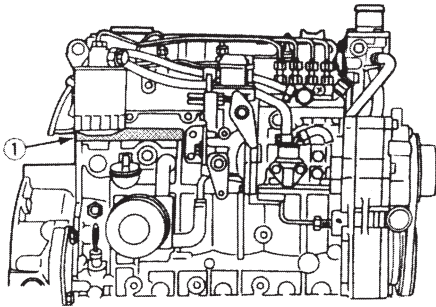
# Введение

Данное руководство содержит важную информацию и рекомендации по безаварийной и экономичной эксплуатации судовых дизелей Beta Marine на базе двигателей KUBOTA BF2803, BV3300 и BV3800.

Все сведения и указания, приведенные в настоящем руководстве, основаны на самой последней информации, доступной в момент публикации, и могут быть изменены в любой момент. Технические характеристики получены путем тестов, проведенных в условиях завода-изготовителя, а также на специальных испытательных судах. Производитель не может гарантировать получение в точности тех же самых результатов в ином месте и при иных условиях проверки.

## Идентификация двигателя

*Примечание: При всех обращениях к поставщику или производителю двигателя указывайте серийный и заводской номера.*



(1) Серийный номер двигателя

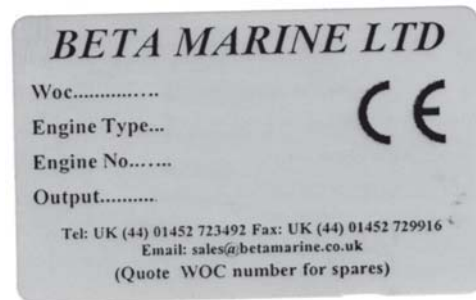


Рис. 1а

На модели BF2803 серийный номер двигателя выбит под топливным насосом со стороны правого борта. На моделях BV3300 и BV3800 — позади топливного фильтра со стороны правого борта (рис. 1а). На всех моделях номер также указан вместе с заводским номером на табличке, которая находится на крышке клапанного механизма.

## Приемка двигателя

При получении двигателя следует немедленно провести его внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений. При обнаружении дефектов немедленно обратитесь к поставщику.

## Хранение двигателя

Двигатель следует хранить в сухом месте при положительной температуре и желательно в заводской упаковке. При сроке хранения свыше 6 месяцев двигатель должен быть законсервирован. Если не провести консервацию, на трущихся деталях двигателя может образоваться ржавчина, что приведет к поломке при первом запуске. На данный случай гарантия не распространяется.


## Техника безопасности

**А. Всегда содержите двигатель, реверс-редуктор и место установки в чистоте.**

**В. Элементы системы отбора мощности**

1. **Фланец вала отбора мощности реверс-редуктора** 

Назначение судового дизельного двигателя — приводить в движение гребной винт плавательного средства. Фланец редуктора совершает вращение со скоростью от 280 до 2400 об./мин. Он обеспечивает соединение вала редуктора с валом гребного винта. В целях безопасности место соединения должно быть надежно защищено.

2. **Передняя часть двигателя** 

Шкивы генератора и водяного насоса приводятся в движение с помощью клиноременной передачи. Они не имеют защитных кожухов. Во время работы двигателя три шкива вращаются на высокой скорости, и случайное попадание краев одежды под ремень может привести к серьезной травме. Поэтому при установке двигателя следует позаботиться о надежной защите данных узлов.

3. **Дополнительный вал отбора мощности (в комплект поставки не входит)** 

При необходимости Вы можете установить дополнительный вал отбора мощности, передающий вращение в диапазоне 850–3600 об./мин. Во избежание травм место подсоединения вала должно быть надежно защищено.

### С. Выхлопная труба

Температура выхлопных газов, образующихся при работе судовых дизельных двигателей достаточно высока и составляет около 400–500 °С. Двигатель может быть оборудован выхлопной трубой, рассчитанной либо на «мокрый выхлоп», либо на «сухой выхлоп». В непосредственной близости от теплообменника выхлопная труба нагревается достаточно сильно, поэтому при прикосновении к ней возможны ожоги. Во избежание травм обеспечьте надежную изоляцию трубы. Вдыхание выхлопных газов также способно нанести вред здоровью, поэтому трубу обязательно следует выводить за борт, а в местах ее соединений не должно быть утечек.

### Д. Топливная система

#### 1. Топливопроводы

Дизельные двигатели оснащаются насосами для впрыска топлива, создающими очень высокое давление в топливной системе, поэтому при появлении утечки топлива или разрушении топливпровода, вырвавшаяся под большим напором струя может стать причиной травмы. При попадании дизельного топлива на кожу тщательно промойте пораженный участок.

#### 2. Соединения трубок в топливной системе

Двигатель комплектуется 8-миллиметровыми обжимными креплениями (фитингами) для трубопроводов. При соединении трубок следите за тем, чтобы в места креплений не попала грязь и на стыке не было щелей.

### Е. Система смазки

В комплект каждого дизельного двигателя входят по два измерительных щупа для проверки уровня масла — один для двигателя, а другой для реверс-редуктора. После проверки всегда возвращайте щупы на место и закрепляйте их. При попадании масла на кожу тщательно промойте соответствующий участок.

### Ф. Система охлаждения

При работе двигателя температура жидкости в замкнутом контуре системы охлаждения может достигать 85° – 95°С. Поэтому не допускается снятие верхней крышки теплообменника работающего двигателя. Снимать крышку можно только после остановки и остывания двигателя.

### Г. Подъем и транспортировка двигателя

Двигатели поставляются на специальных транспортировочных платформах. Проушины на двигателе рассчитаны на его подъем вместе с реверс-редуктором, но без платформы и дополнительных приспособлений.

## Общие сведения

Данный двигатель предназначен для эксплуатации в единой системе с другими механизмами. За установку защитного ограждения и всех других средств безопасности, предусмотренных местным законодательством, ответственность несет покупатель, владелец или лицо, производящее монтаж оборудования.

## Технические характеристики (стандартные модели)

	BF2803	BV3300	BV3800
Число цилиндров	5	4	5
Диаметр цилиндра, мм	87	98	100
Ход поршня, мм	92,4	110	120
Объем, см <sup>3</sup>	2746	3318	3769
Камера сгорания	сферическая (TVCS)	с форкамерой (E-TVCS)	с прямым впрыском (E-CDIS)
Система охлаждения	жидкостная		
Напряжение стартера, В	12		
Выходная мощность стартера, кВт	1.4	2.5	
Ток генератора (двигатели с теплообменником), А	65 (стандартная модель)		
Ток генератора (двигатели с килевым охладителем), А	45 (для аккумулятора двигателя); 150 (2-й генератор для судовых аккумуляторов)	65 (для аккумулятора двигателя); 150 (2-й генератор для судовых аккумуляторов)	
Сопротивление свечи накаливания	1 Ом		—
Частота вращения, об./мин	2800	2600	
Выходная мощность по ISO3046, л. с.	62	75	90
Заявленная мощность по ISO8665, кВт	42	50.7	60.8
Степень сжатия	23.0 : 1		
Угол опережения впрыска	18°	16°	12.5–13.5°
Объем масла (стандартный картер), л.	12	13.2	13.2
Сухой вес с редуктором, кг	350	390	392
Топливо	дизельное топливо		
Охлаждающий агент	дистиллированная вода с антифризом (до 33%–50%)		
Объем системы охлаждения, л	11.25	10.2	
Минимальная рекомендуемая емкость аккумулятора	12 В, 120 А·час	12 В, 180 А·час	

**Предельный угол установки:** дифферент: до 15°, крен: при качке до 25°, постоянный до 20°.

**Вращение:** Против часовой стрелки на маховике, по часовой стрелке на фланце выходного вала реверс-редуктора. Механические редукторы следует использовать с правым винтом, гидравлические — как с левым, так и с правым гребными винтами.

**Топливо:** Дизельное топливо.

**Смазка:** Двигатель: моторное масло (см. раздел 2).

**Реверс-редуктор:** Тип и объем масла см. в инструкции производителя реверс-редуктора.

**Давление масла на холостых оборотах:** не менее 0.5 Бар.

**Замер выходной мощности:** на коленчатом валу, в соответствии с BS EN ISO 8665:1996

## Раздел 1

---

### Подготовка к первому запуску

1. Как правило, новые двигатели поставляются без смазочной и охлаждающей жидкостей, которые сливаются после проведения тестовых испытания. Поэтому залейте в двигатель масло и охлаждающую жидкость подходящих марок (см. разделы *Система смазки* и *Система охлаждения*). Проверьте уровень масла в реверс-редукторе (см. руководство к редуктору).
2. Убедитесь, что коленчатый вал двигателя вращается свободно, без заеданий, провернув его специальным инструментом.
3. Откройте кран для забортной воды (только на двигателях с теплообменником).
4. Убедитесь, что аккумулятор подключен к системе и полностью заряжен (выключатель массы должен находиться в положении «ON»).
5. Проверьте, что тросы рычагов дроссельной заслонки и переключения передач подсоединены правильно и отрегулированы по натяжению.

Трос рычага переключения передач должен быть отрегулирован таким образом, чтобы рычаг совершал полный ход в обе стороны и четко фиксировался в положениях передач. Неправильная регулировка может снизить эффективность работы механизма сцепления, что приведет к его проскальзыванию на низких оборотах. Неисправность редуктора, вызванная неверной регулировкой троса не считается гарантийным случаем.

6. Включите нейтральную передачу и переместите рычаг управления дросселем на 1/3 (см. руководство к системе управления с одним рычагом).
7. Откройте топливный кран и удалите воздух из топливного водоотделительного фильтра в соответствии с инструкциями производителя.
8. После этого топливо должно начать поступать в топливный насос низкого давления (см. рис. 1b).
9. Откройте кран для забортной воды.

### Предварительный запуск двигателя и удаление воздуха из системы

1. Открутите винт для удаления воздуха, расположенный на корпусе топливного фильтра на 1.5 оборота (см. рис. 1b).
2. Произведите ручную подкачку топлива рычагом топливного насоса низкого давления до исчезновения пузырьков воздуха в вытекающем из-под винта топливе.
3. Затяните винт и удалите следы топлива салфеткой.
4. Продолжайте ручную подкачку топлива еще в течение примерно 30 секунд для заполнения насоса топливом.
5. Запустите двигатель (см. ниже).


*Примечание:* Двигатель запускается после проворачивания стартером в течение нескольких секунд. Время работы стартера не должно превышать 20 секунд. Если в течение 20 секунд двигатель не запустится, отпустите ключ зажигания и повторите ручную подкачку топлива еще в течение 30 секунд. После этого снова попробуйте запустить двигатель.

6. Если двигатель не запустится с трех попыток, подождите 5 минут для остывания стартера, а затем снова проделайте операции 1–5.

*Примечание:* При слишком долгой работе стартера его обмотки могут перегореть.



Рис. 1b

Внимание! 

Во избежание травм:

- Не производите удаление воздуха на горячем двигателе, так как выплеснувшееся на выхлопной коллектор топливо может воспламениться.
- Не смешивайте дизельное топливо с бензином или спиртом. Это может привести к взрыву.
- Не проливайте дизельное топливо на амортизаторы. Это может привести к их преждевременному разрушению.
- Закончив работу, обязательно смойте с рук все следы топлива.

## Запуск двигателя (стандартный пульт управления)

Включите нейтральную передачу и переместите рычаг управления дросселем на 1/3. Переведите ключ зажигания поворотом против часовой стрелки в положение **HEAT (A)** на 10 секунд для прогрева свечей накаливания, а затем переведите его в положение **RUN (C)** поворотом по часовой стрелке. При этом включится подсветка пульта, раздастся звук зуммера и загорятся три красных индикатора: заряда аккумулятора стартера, заряда судового аккумулятора (если установлен второй генератор) и давления масла, а также зеленый индикатор питания (он останется гореть и после запуска двигателя).

После этого переведите ключ в положение **START (D)** и удерживайте его до запуска двигателя, но не более указанного времени. Когда двигатель заработает, отпустите ключ, и он автоматически вернется в положение **RUN**. Если все в порядке, индикаторы и зуммер должны выключиться. Если один или оба индикатора тока зарядки продолжают гореть, увеличьте на время обороты двигателя для возбуждения обмотки генератора (генераторов). После этого индикаторы тока зарядки должны погаснуть. Зеленый индикатор хода останется гореть.

Проверьте поступление забортной воды. Если вода не поступает, немедленно остановите двигатель и проверьте внешний контур системы охлаждения.

*Примечание:* Для пультов без ключа зажигания см. отдельную инструкцию на стр. 22.

*Примечание:* Модель BV 3800 не имеет свечей подогрева, поэтому включать предварительный подогрев не нужно.

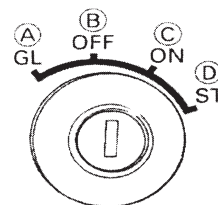



Рис. 1с

## Остановка двигателя

Большинство двигателей оборудовано кнопкой остановки. Для остановки двигателя просто нажмите эту кнопку и переведите ключ зажигания из положения **RUN** в положение **OFF**.

При оставлении судна на продолжительный период:

- Закройте кран для забортной воды (только для двигателей со встроенным теплообменником).
- Отключите выключатель массы аккумулятора.

Внимание! 

- Не переводите ключ в положение **OFF** при работающем двигателе. Это отключит подзарядку аккумулятора и может вызвать поломку генератора.
- Не удерживайте ключ в положении **HEAT** более 15 секунд. Это приведет к преждевременному выходу из строя свечей подогрева и возникновению трудностей с запуском двигателя.
- Не удерживайте кнопку остановки двигателя нажатой более 10 секунд, так как это приведет к перегреву соленоида и его возможной поломке.

Двигатели данной серии оборудованы механическим рычагом остановки, который можно использовать при отказе электропитания. Этот рычаг расположен на правой стороне двигателя под рычагом дросселя (рис. 1 d, e).

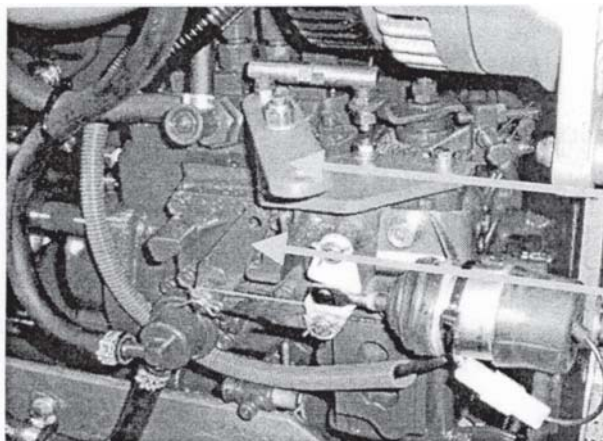


Рис. 1d

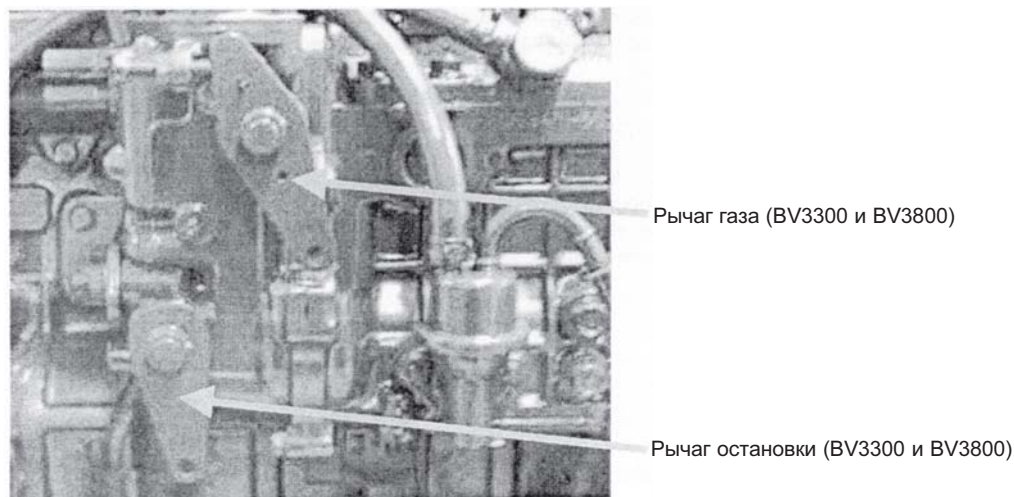


Рис. 1d

## Раздел 2

---

### Плановое техническое обслуживание двигателя

#### Ежедневно или через каждые 8 часов работы

- Проверьте уровень масла в двигателе.
- Проверьте уровень масла в реверс-редукторе.
- Проверьте уровень жидкости в системе охлаждения.
- Проверьте уровень электролита в аккумуляторе.
- Проверьте натяжение приводного ремня и при необходимости замените ремень.
- Проверьте, не забился ли фильтр впускного отверстия для забортной воды (только для двигателей с теплообменником).
- Проверьте смазку дейдвудного сальника.
- Слейте воду из топливного фильтра-сепаратора.

#### После первых 25 часов работы

- Замените масло в редукторе (см. руководство редуктора).
- Проверьте, не ослабли ли наружные болты, гайки и прочие крепления. Усилия затяжки гаек и болтов указаны в таблице. Особое внимание следует обратить на гайки амортизаторов. Проверьте, хорошо ли они затянуты, начиная каждый раз с самой нижней гайки. Если нижние гайки окажутся сильно ослабленными, проверьте еще раз центровку вала редуктора с гребным валом. Плохая центровка может стать причиной чрезмерной вибрации при работе двигателя.
- Проверьте и отрегулируйте натяжение ремня генератора (генераторов). См. раздел 2.
- Проверьте затяжку пластиковых гаек шарнирных креплений рычагов дросселя и переключения передач. Смажьте оба шарнира.

#### После первых 50 часов работы

- Замените масло в двигателе.
- Замените масляный фильтр.
- Проверьте, нет ли течи в трубопроводах теплообменника. Подтяните болт крышки, если потребуется.
- Слейте воду из топливного фильтра-сепаратора.

#### Через каждые 250 часов работы или раз в год

- Замените масло в двигателе.
- Замените масляный фильтр.
- Проверьте воздушный фильтр и замените при необходимости.
- Проверьте крыльчатку водяного насоса и при необходимости замените ее.

- Проверьте состояние анодной защиты и при необходимости замените анод.
- Отвинтите четыре болта с обоих концов радиатора теплообменника, снимите крышку, выньте радиатор и очистите его. При сборке установите новые уплотнительные кольца. Сразу после запуска двигателя проверьте, нет ли утечки жидкости.
- Смажьте замок зажигания.
- Проверьте, не ослабли ли наружные болты, гайки и прочие крепления. Усилия затяжки гаек и болтов указаны в таблице. Особое внимание следует обратить на гайки амортизаторов. Проверьте, хорошо ли они затянуты, начиная каждый раз с самой нижней гайки. Если нижние гайки окажутся сильно ослабленными, проверьте еще раз центровку вала редуктора с гребным валом. Плохая центровка может стать причиной чрезмерной вибрации при работе двигателя.
- Проверьте затяжку пластиковых гаек шарнирных креплений рычагов дросселя и переключения передач. Смажьте оба шарнира.

### Через каждые 750 часов работы

- Замените воздушный фильтр.
- Замените топливный фильтр.
- Замените охлаждающую жидкость.
- Замените масло в редукторе (см. руководство редуктора).
- Проверьте электрооборудование, а также состояние приводных ремней и шлангов. Замените изношенные детали.

## Система смазки

### Моторное масло

Следует использовать моторное масло со свойствами CC/CD/CE по классификации API. Ниже в таблице указаны сорта масла в зависимости от температуры окружающего воздуха.

Наружная температура			
ниже 0° C	SAE 10W	SAE 10W/30	SAE 10W/40
от 0° C до +25° C	SAE 20	SAE 10W/30	SAE 10W/40
выше +25° C	SAE 30	SAE 10W/30	SAE 10W/40

*Примечание: Минеральное или полусинтетическое масло 15W/40, используемое в большинстве дизельных двигателей, вполне отвечает указанным требованиям. Не используйте масло Turbo Diesel и присадки для дизельных двигателей с турбонаддувом.*

### Проверка уровня масла в двигателе

Требуемый объем масла указан в разделе *Технические характеристики*.

Проверку уровня масла следует производить либо перед запуском двигателя, либо не ранее чем через 5 минут после его остановки.

1. Выньте щуп, протрите его насухо, снова вставьте в измерительное отверстие и опять выньте. Уровень масла должен находиться между двумя метками min и max.
2. Если масла недостаточно, долейте необходимое количество. Не переливайте масло!

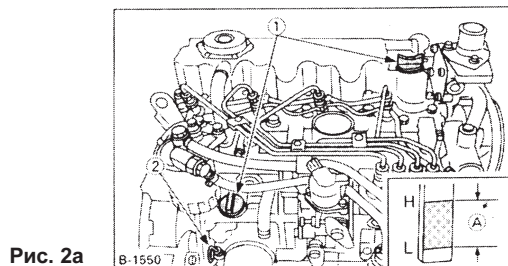


Рис. 2а


- (1) Крышка маслналивного отверстия
- (2) Масляный щуп

В углу показан нижний конец щупа. Уровень масла (А) должен находиться в указанных пределах.



Рис. 2б

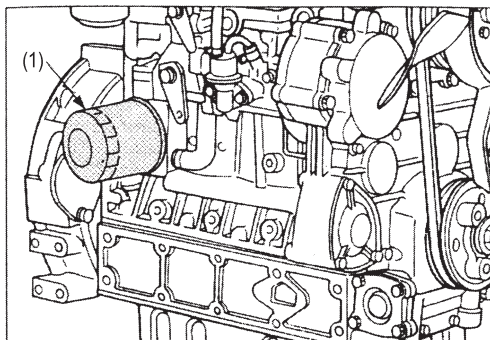


 **Внимание:** При переходе на масло другой марки или с другой вязкостью обязательно полностью слейте старое масло. **Никогда не смешивайте разные сорта.**

Масло в двигателе следует сменить после первых 50 часов работы, а затем производите замену каждые 250 часов работы или раз в год. Корпус масляного фильтра со сменным фильтрующим элементом расположен на правой стороне двигателя.

### Замена масла

1. Запустите двигатель на 10 минут, чтобы прогреть масло.
2. Двигатель оборудован насосом для откачки масла из картера. Отвинтите пробку насоса и откройте вентиль. При помощи рукоятки насоса выкачайте масло в ведро. Закройте вентиль и установите колпачок на место.
3. Отвинтите и замените масляный фильтр. См. рис. 2с.



(1) Масляный фильтр

Рис. 2с

*Примечание:* Перед откручиванием фильтра рекомендуется одеть на него полиэтиленовый мешок, чтобы масло не проливалось. (Трюм судна следует содержать в чистоте!) Перед установкой нового фильтра смажьте резиновую прокладку тонким слоем масла для улучшения контакта поверхностей. Фильтр затягивайте только рукой.

4. Залейте в двигатель новое масло, как описано выше.

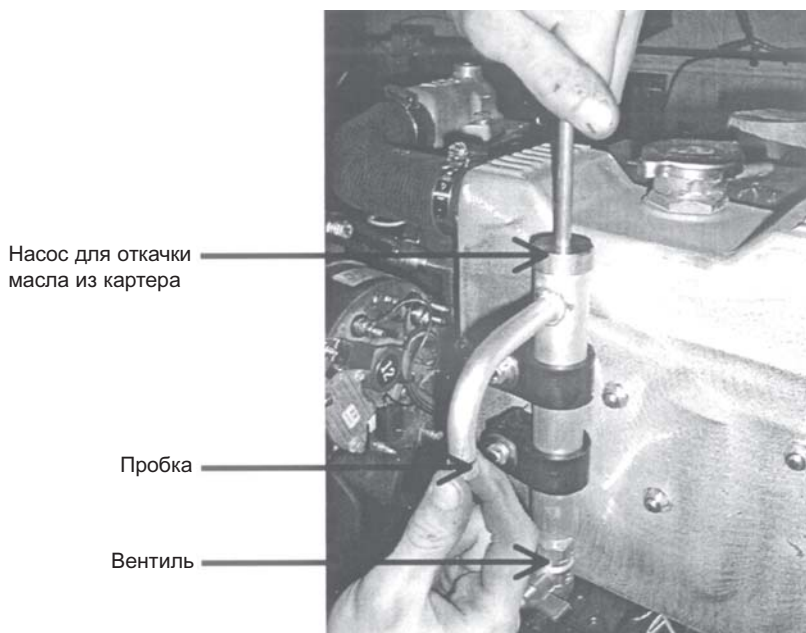


Рис. 2д

### Проверка уровня масла в редукторе

1. На редукторе имеются шуп для измерения уровня масла и наливное отверстие с пробкой (см. рис 2е).
2. Марка и объем масла в редукторе указываются в прилагаемом к нему руководстве. Там же должны быть указаны требуемые сроки замены масла.
3. Новые двигатели как правило поставляются с редуктором, уже заполненным маслом. **Однако, перед первым запуском обязательно проверьте уровень.**

4. Старое масло из редуктора можно сливать либо через сливное отверстие, либо при помощи ручного насоса для откачки через заливное отверстие.

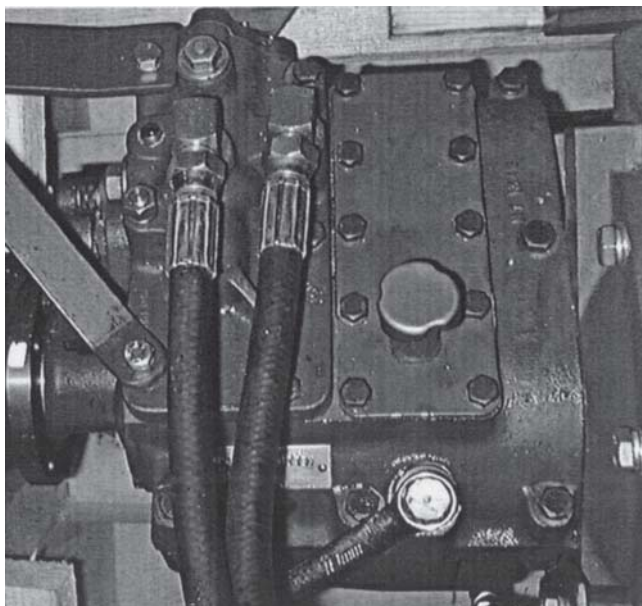


Рис. 2е. Маслоналивное отверстие и масляный щуп реверс-редуктора

5. В качестве общего руководства по выбору масла для редуктора см. следующую таблицу\*.

Редуктор	Масло	Приблизительный объем, л
PRM260	Используйте моторное масло 15W40	1.5
ZF25M	Используйте ATF	0.75
ZF25H	Используйте ATF	2.0

\* Более подробные указания по выбору масла см. в руководстве редуктора.

## Топливная система



**Внимание!**

- Если установлен топливный запорный клапан, не используйте кран с коническим клапаном, а только с шаровым. Краны с шаровыми клапанами более надежны и уменьшают вероятность попадания воздуха в топливную систему.
- Топливо в бак заливайте только через фильтр. Грязь или песок в топливе могут повредить топливный насос высокого давления.
- Используйте только дизельное топливо.
- Не заливайте в бак керосин, который имеет очень низкое цетановое число и может повредить двигатель.
- Не допускайте полной выработки топлива в баке. В этом случае воздух попадет в систему и его придется спускать перед следующим запуском двигателя.
- Подкачивающий насос может поднимать топливо на высоту до 0.25 м. Если этого недостаточно, используйте электрический насос для подачи топлива.
- Возврат излишков топлива должен осуществляться через верх бака и через петлю, препятствующую обратному стеканию топлива (см. далее рис. 3е).

## Замена топливного фильтра

1. В двигателях используются топливные фильтры спирального типа. Чтобы снять фильтр, открутите его против часовой стрелки, если смотреть снизу.
2. Меняйте топливный фильтр каждые 750 часов работы (см. рис. 2f).
3. Смажьте прокладку нового фильтра тонким слоем топлива и закрутите его на место рукой.
4. Удалите воздух из системы (см. раздел *Подготовка к первому запуску*).
5. Проверьте, нет ли утечки топлива.
6. Не допускайте попадания топлива на амортизаторы.



Рис. 2f

## Система охлаждения

Двигатели данной серии имеют двухконтурную систему охлаждения. Охлаждающая жидкость по замкнутому контуру проходит через двигатель и поступает в теплообменник, где происходит ее охлаждение забортной водой, которая закачивается помпой. Забортная вода затем удаляется через систему выхлопа (см. рис. 2g).

По заказу возможно оборудование двигателя килевым охладителем. В этой системе охлаждающая жидкость проходит через двигатель, а затем поступает в расположенный у борта судна бак охладителя и возвращается назад (см. рис. 2h, 2i, 2j).

Бак килевого охладителя должен удовлетворять следующим требованиям:

1. Бак должен быть разделен перегородкой, близко подходящей к стенке.
2. Бак должен иметь достаточно тонкое сечение для обеспечения лучшего теплообмена.
3. По обеим сторонам должны быть установлены воздушные клапаны.

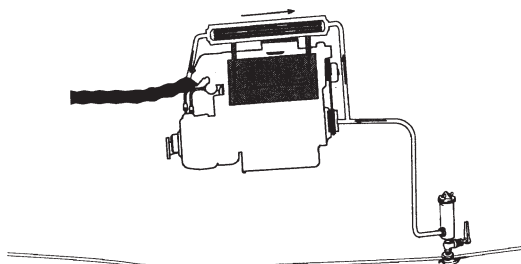


Рис. 2g. Двигатель с теплообменником

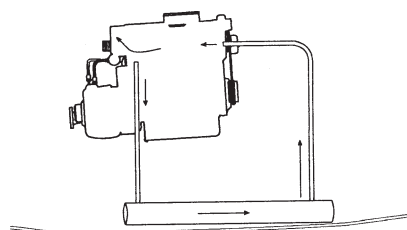


Рис. 2h. Двигатель с килевым охладителем

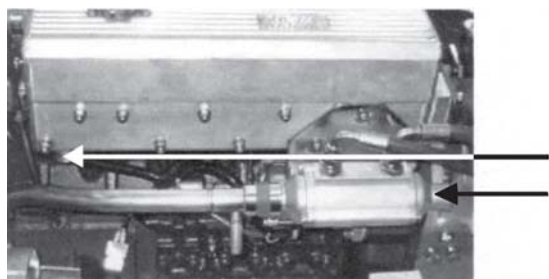


Рис. 2i. Модель BF2803

От теплообменника  
К теплообменнику

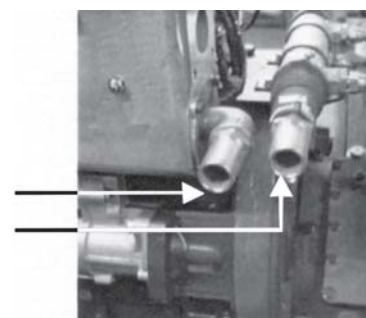


Рис. 2j. Модели BV3300 и BV 3800

### Заливка жидкости в замкнутый контур системы охлаждения.

Новые двигатели поставляются без жидкости в системе охлаждения. Для заполнения системы выполните следующие операции:

1. Смешайте в чистом ведре нужное количество дистиллированной воды с 33%–50% антифриза.
2. Убедитесь, что сливной кран закрыт (см. рис. 2к и 2л).

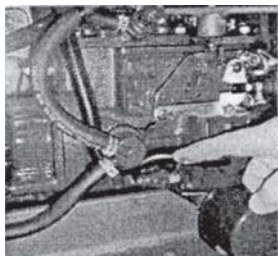


Рис. 2к. Модель BF2803

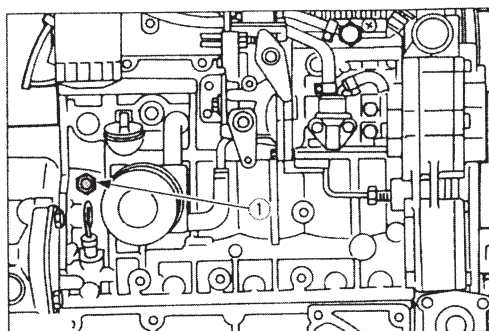


Рис. 2л. Модели BV3300 и BV 3800

3. Залейте в систему смесь антифриза с дистиллированной водой через горловину теплообменника или расширительного бака, предварительно открыв крышку (см. рис. 2м)



Рис. 2м

4. Залейте жидкость до нижнего края горловины и установите на место крышку. Затем, плотно прижав крышку к горловине, поверните ее по часовой стрелке до упора.

*Примечание: Если двигатель оборудован килевым охладителем, для него потребуется значительно больший объем охлаждающей жидкости, в зависимости от емкости бака. См. инструкцию производителя.*

5. Запустите двигатель на 5 минут на холостом ходу. Затем снова проверьте уровень охлаждающей жидкости и при необходимости долейте.
6. Проверьте, нет ли утечек в системе.

*Примечание: Если двигатель оборудован килевым охладителем, обязательно удалите воздух из системы охлаждения, прежде чем запускать двигатель под нагрузкой (см. инструкцию производителя).*

7. Если установлен бойлер, его также следует заполнить охлаждающей жидкостью и удалить воздух. (См. в разделе 3 замечания по поводу установки бойлера.)
8. Запустите двигатель при 1/3 нагрузки на 15 минут. Лучше делать это, когда судно стоит на якоре. При прогреве системы некоторое количество охлаждающей жидкости может выплеснуться через перепускной шланг в трюм. Заглушите двигатель и дайте ему остыть. Затем снимите крышку и долейте жидкость до уровня примерно на 25 мм ниже нижнего края горловины.

 **Внимание!**

Не снимайте крышку теплообменника до остывания двигателя. Это может привести к выбросу горячей жидкости и пара под давлением и стать причиной травмы. Перед открытием крышки обязательно дайте двигателю остыть, а затем обернув тряпкой, поверните ее против часовой стрелки до упора. Это позволит снизить давление. Затем надавите на крышку и дальше поворачивайте ее против часовой стрелки, пока она не снимется.

9. Если уровень охлаждающей жидкости окажется ниже нижнего края заливной горловины более чем на 25 мм, повторите п. 8.
10. Запустите двигатель при 2/3 нагрузки на 20 минут. Проверьте, нет ли утечек и повторите п. 9.
11. Охлаждающую жидкость следует менять каждые два года.

*Примечание:* Во избежание ожогов слив жидкости производите только на остывшем двигателе. Перед тем как сливать жидкость, снимите крышку заливного отверстия расширительного бака, а затем откройте сливной кран. Тогда жидкость будет свободно вытекать из системы.

*Яхты и моторные катера (двигатель с теплообменником):*

В систему охлаждения следует заливать смесь дистиллированной воды с 33% – 50% антифриза. Это не только предотвратит замерзание системы зимой, но и поможет избежать перегрева двигателя и коррозии. Использование неверного соотношения воды и антифриза лишает Вас права на гарантийное обслуживание.

*Речные суда (двигатель с килевым охладителем):*


Для нормальной работы системы при низких температурах (–15 °С и ниже) рекомендуется добавлять в дистиллированную воду 33% антифриза. Это обеспечит нормальную работу системы сигнализации перегрева двигателя, а также поможет защитить детали внутреннего устройства от коррозии.

При наличии килевого охладителя следует учитывать полный объем системы, т. е. вместе с расширительным баком. Концентрация этилена в охлаждающей жидкости не должна превышать 50%.

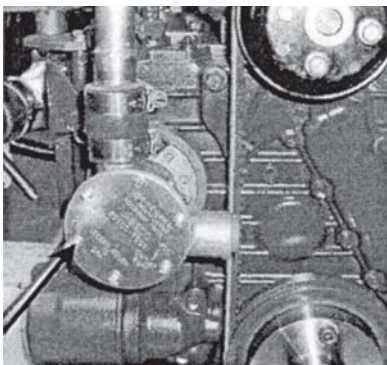
*Для всех двигателей:*

При наличии крышки, рассчитанной на давление 95 кПа, антифриз поднимает температуру кипения воды до 124°С. Однако, предупредительный сигнал подается при температуре 95–100°С. Если в воде мало антифриза, или его нет совсем, аварийная сигнализация может не сработать вовремя.

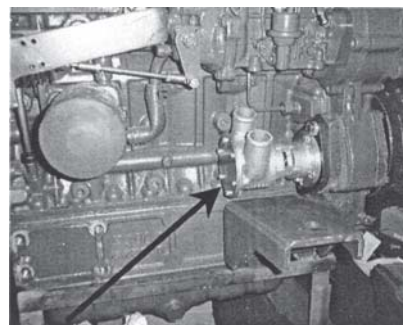
### **Открытый контур системы охлаждения (двигатели с теплообменником)**

 **Внимание!** Прежде чем приступать к работам на открытом контуре системы охлаждения, убедитесь, что кран для забортной воды закрыт.

1. Очень важно обеспечить достаточный поток забортной воды для охлаждения замкнутого контура системы. Ключевую роль здесь играет крыльчатка помпы для забортной воды. Ее состояние следует проверять ежегодно. Для снятия крыльчатки сперва снимите крышку (см. рис. 2п и 2о).



**Рис. 2п. Модель BF2803**



**Рис. 2о. Модели BV3300 и BV 3800**

2. Снимите резиновую крыльчатку с оси помпы.
3. Проверьте, нет ли на крыльчатке трещин, сильно изношенных участков, или отломанных лопастей. При необходимости замените крыльчатку.

*Примечание:* Отломившиеся части крыльчатки могут застрять в радиаторе теплообменника. Поэтому после замены крыльчатки прочистите радиатор (см. ниже).

## Чистка радиатора теплообменника и замена цинкового анода

1. Цинковый анод следует менять раз в год. Анод крепится болтом на передней крышке теплообменника (см. рис. 2р — модели BV3300 и BV3800).
2. Отвинтите болт и замените анод на новый.
3. Проверьте, нет ли утечки жидкости.
4. Иногда тонкие водоросли могут проникать через фильтр и оседать в радиаторе теплообменника. Их необходимо вычищать (рис. 2q).
5. Слейте охлаждающую жидкость в ведро.
6. Отвинтите восемь крепежных болтов крышки (по четыре с каждой стороны теплообменника). Снимите уплотнения и выньте радиатор. Очистите радиатор и крышки. *Примечание: на модели BF2803 имеется по одному болту на каждой крышке.*
7. Установите радиатор на место, используя новые уплотнительные кольца. Болты сильно не затягивайте.
8. Залейте в систему охлаждающую жидкость, запустите двигатель и посмотрите, нет ли утечек.

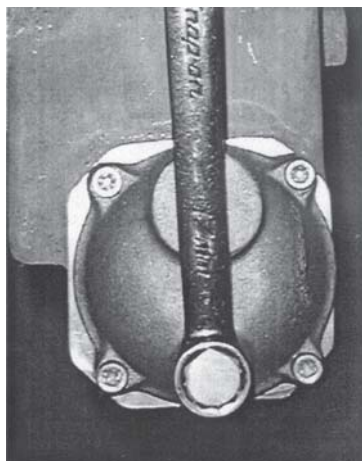


Рис. 2р



Рис. 2q

## Регулировка натяжения ремня генератора (двигатели с теплообменником)



*Внимание! Проверять натяжение ремня генератора следует только при выключенном двигателе.*

1. На двигателях генератор (65 А) и водяной насос замкнутого контура системы охлаждения приводятся в движение одним ремнем.
2. Натяжение ремня генератора регулируется наклоном корпуса генератора.
3. Заглушите двигатель и ослабьте нижний крепежный болт и верхний болт, удерживающий регулировочную планку.
4. Для увеличения натяжения ремня сдвиньте генератор в сторону от двигателя и затяните болт регулировочной планки. Натяжение должно быть таким, чтобы при нажатии на ремень большим пальцем он прогибался примерно на 12 мм (см. рис. 2r). Закончив регулировку, затяните нижний крепежный болт.
5. Натяжение ремня генератора следует проверять регулярно, особенно в первые 20 часов работы двигателя после установки нового ремня, так как он может немного растягиваться.

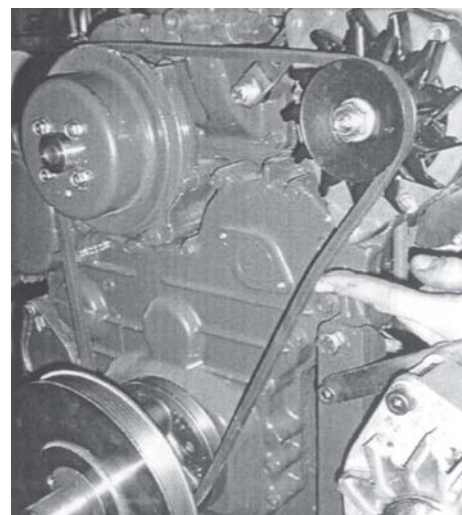
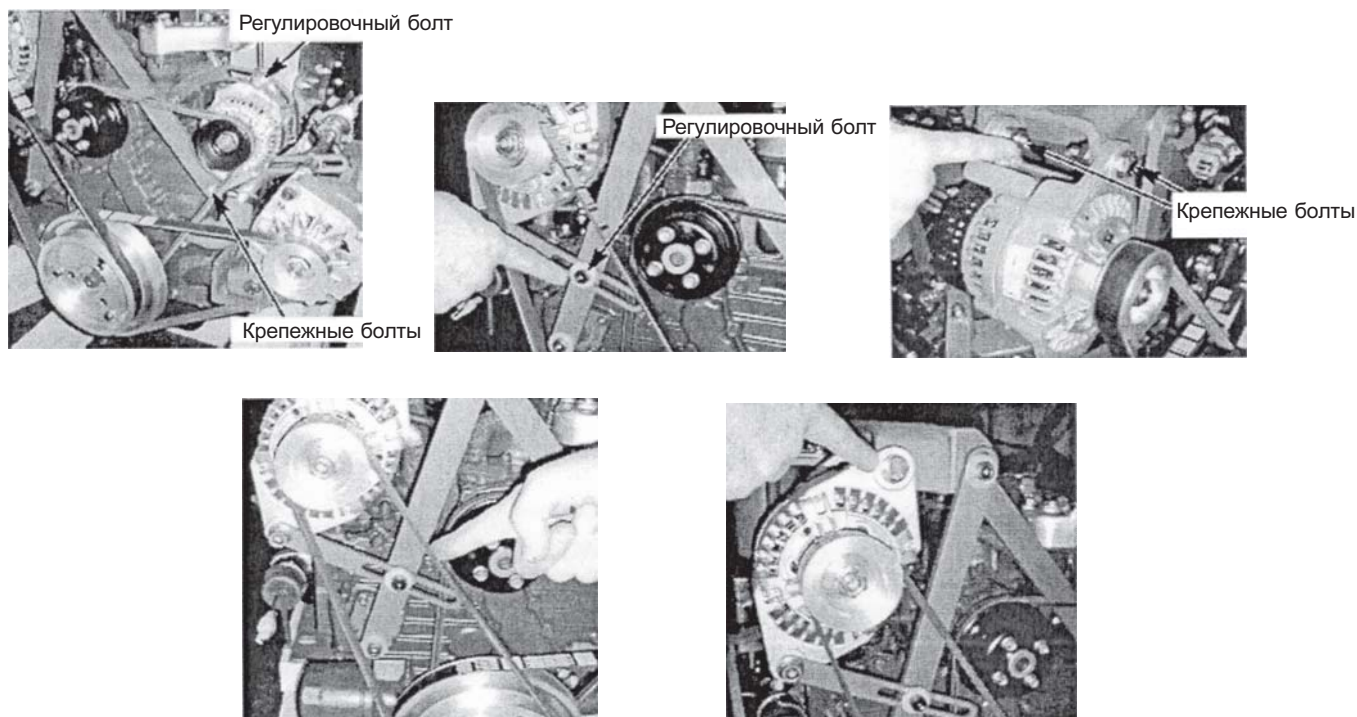


Рис. 2r

## Регулировка натяжения ремня генераторов 45 и 150 А (двигатели с килевым охладителем)

 **Внимание!** Проверять натяжение ремня генератора следует только при выключенном двигателе.

1. На двигателях генератор пускового аккумулятора (65 А, на модели BF2803 — 45 А) и водяной насос замкнутого контура системы охлаждения приводятся в движение одним ремнем. Второй генератор (150 А) используется для зарядки судовых аккумуляторов.
2. Натяжение ремня генератора регулируется наклоном корпуса генератора.
3. Заглушите двигатель и ослабьте нижние крепежные болты и верхний болт, удерживающий регулировочную планку.
4. Для увеличения натяжения ремня сдвиньте генератор в сторону от двигателя и затяните болт регулировочной планки. Натяжение должно быть таким, чтобы при нажатии на ремень большим пальцем он прогибался примерно на 12 мм (см. рис. 2г). Закончив регулировку, затяните крепежные болты.
5. Натяжение ремня генератора следует проверять регулярно, особенно в первые 20 часов работы двигателя после установки нового ремня, так как он может немного растягиваться.



На рисунках показана модель BF2803

## Воздушный фильтр

Воздушный фильтр следует проверять каждый сезон, менять раз в 2 года или чаще, если он сильно засорится.

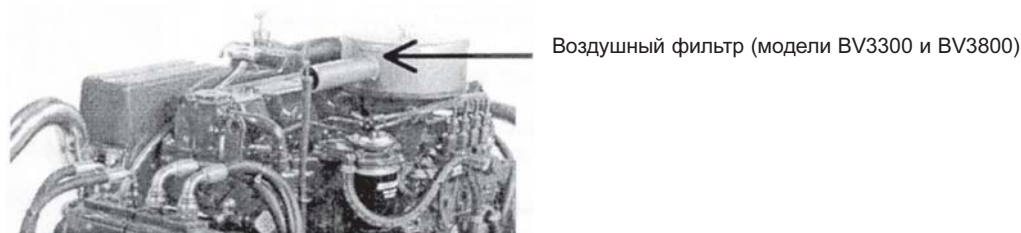


Рис. 2с

## Техническое обслуживание электрической системы

*Внимание! Ни в коем случае не отсоединяйте и не отключайте аккумулятор при работающем двигателе. Это может привести к серьезной поломке генератора.*

### Пульт управления и кабели

См. раздел *Установка*.

### Общие указания

1. Пульт управления должен быть защищен от воздействия морской воды и осадков. Морская вода, попавшая в замок зажигания, может вызвать коррозию, что приведет к замыканию цепи стартера и его выходу из строя. Смазывайте замок зажигания раз в месяц.
2. Проверяйте уровень электролита в аккумуляторах и при необходимости доливайте дистиллированную воду. Правила ухода за гелевым аккумулятором см. в прилагаемой к нему инструкции.
3. Регулярно проверяйте надежность электрических контактов. Плохие контакты являются основной причиной неисправностей электрической системы двигателя.
4. Разъем кабеля двигателя и его гнездо следует смазать техническим вазелином для защиты от коррозии. Пластиковые фиксаторы должны быть надежно соединены, а разъем следует закрепить зажимом. Это предотвратит проникновение влаги и обеспечит большую надежность соединения.

### Подготовка судна к зимнему хранению

*Суда, оснащенные двигателем с теплообменником*

#### Хранение на плаву

1. Масло и масляный фильтр лучше менять в конце сезона, а не весной. См. раздел 2.
2. В замкнутый контур системы охлаждения следует залить смесь дистиллированной воды с антифризом в соотношении 50/50 (это также относится и к регионам с теплым и тропическим климатом).
3. В холодном климате, где температура окружающего воздуха падает ниже +3°C, следует также обеспечить защиту открытого контура системы охлаждения. Для этого выполните следующие операции:
  - Закройте кран для забортной воды (при выключенном двигателе).
  - Отсоедините шланг для забортной воды от крана и опустите его в небольшое ведро со смесью дистиллированной воды и антифриза в соотношении 50/50.
  - Запустите двигатель на холостом ходу и дайте ему поработать 5–10 секунд, до тех пор пока жидкость в ведре не кончится и не начнет выходить из выхлопной трубы.
  - Заглушите двигатель и снова подсоедините шланг к крану.
4. Теперь открытый контур системы охлаждения защищен от замерзания антифризом.
4. Защитите пульт управления от погодных воздействий и смажьте замок зажигания.
5. При выключенном двигателе отсоедините аккумулятор (отрицательную клемму всегда отсоединяйте первой, а подсоединяйте — последней). Снимите аккумулятор и отнесите его на берег для подзарядки малым током. При необходимости подливайте электролит. Аккумулятор можно хранить и на судне, если там имеется доступ к источнику переменного напряжения.
6. Топливные баки во время хранения должны быть заполнены полностью, чтобы в них не конденсировалась влага. Попадание воды в топливную систему может привести к ее серьезной поломке.

#### Хранение на берегу

1. Масло в двигателе меняйте до подъема судна на берег. Теплое масло значительно легче откачивать, чем холодное.
2. Выполните описанные выше операции 2–6 на берегу.

*Суда, оснащенные двигателем с килевым охладителем*

Выполните пп. 1, 2, 4, 5 и 6. Пункт 3 не выполняйте. Обязательно убедитесь, что вся система охлаждения (включая бойлер, если он установлен) заполнена дистиллированной водой с 30% антифриза.

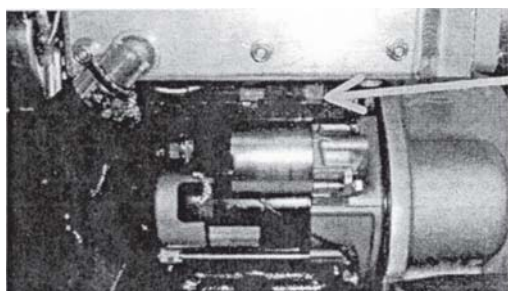
Если производился долив или замена охлаждающей жидкости дайте двигателю поработать 10–15 минут (если возможно, под нагрузкой) чтобы жидкость разошлась по системе.



## Устранение неисправностей

При правильной установке и надлежащем обслуживании двигателя Beta Marine очень надежны в эксплуатации. Если все же возникают проблемы, пользуйтесь приведенной ниже таблицей для их разрешения.

Неисправность	Возможная причина	Решение
Двигатель не запускается, стартер работает нормально	Нет топлива	Залейте топливо в бак и откройте топливный кран
	Воздух в топливной системе	Удалите воздух
	Вода в топливной системе	Замените топливный фильтр и удалите воздух из системы
	Забился топливопровод	Очистите топливопровод и удалите воздух из системы
	Засорился топливный фильтр	Замените фильтр и спустите воздух из системы
	Засорился насос подачи топлива	Замените насос
	Забилась форсунка	Снимите и очистите форсунку
	Нет возврата топлива в бак	Проверьте шланг возврата топлива
	Не работают свечи накаливания	Проверьте провода свечей. Перегоревшие свечи замените
	Заклинило соленоид остановки двигателя в положении «выкл.»	Проверьте, возвращается ли сердечник соленоида в положение хода
Стартер не вращается или вращается очень медленно	Перегорел предохранитель кабеля двигателя	Замените предохранитель
	Разрядился аккумулятор	Зарядите или замените аккумулятор. Проверьте натяжение ремня генератора
	В стартер попала вода	Очистите или замените стартер
	Отсоединился кабель стартера или ослабли контакты	Проверьте контакты
	Вода в цилиндрах	Неверная установка двигателя. Проверьте, нет ли воды в масле (масло приобретает кремовый цвет). Это серьезная поломка, обратитесь в сервисный центр.
	Перегорел предохранитель двигателя	Замените предохранитель (см. рис. ниже) и проверьте исправность электропроводки



Предохранитель

*Примечание: для удобства некоторые двигатели снабжены запасным предохранителем с держателем, которые находятся на корпусе предохранителя двигателя.*

Неисправность	Возможная причина	Решение
Неровный ход двигателя	Воздух в топливной системе	Проверьте, нет ли утечек в топливной системе и обнаруженные утечки устраните, удалите воздух
	Неисправен насос подачи топлива	Замените насос
	Забился топливный фильтр	Замените фильтр
	Нет возврата топлива в бак	Проверьте шланг возврата топлива
	Забился воздушный фильтр	Замените фильтр
	Засорилась или изношена форсунка	Отремонтируйте или замените форсунку
	Низкие обороты двигателя (должно быть не менее 850 об./мин)	Отрегулируйте обороты на холостом ходу
	Неисправен соленоид остановки двигателя	Отсоедините провода соленоида. Если ход двигателя станет ровным, проверьте проводку.
Белый или голубой дым из выхлопной трубы	Сломана пружина топливного насоса высокого давления	Замените пружину
	Избыток масла в двигателе	Слейте масло до нужного уровня
	Забилась форсунка	Отремонтируйте или замените форсунку
	Слишком большой шаг лопастей гребного винта. Двигатель не развивает полные обороты	Замените гребной винт
	Поршневое кольцо и цилиндр изношены, что понижает компрессию	Проверьте компрессию в сервисном центре
Черный дым из выхлопной трубы	Засорился шланг сапуна	Снимите и прочистите шланг
	Слишком большой шаг гребного винта, двигатель не развивает полные обороты	Замените гребной винт

Неисправность	Возможная причина	Решение
Двигатель не развивает полную мощность	Слишком большой гребной винт	Замените гребной винт
	Гребной винт не соответствует передаточному числу редуктора	Замените гребной винт
	Засорился топливный фильтр	Замените фильтр
	Засорился воздушный фильтр	Замените фильтр
	Воздух в топливной системе	Проверьте систему
	Неверно закреплена пружина регулятора оборотов	Настройте регулятор в сервисном центре
	Неправильно отрегулирован трос рычага газа	Отсоедините трос и попробуйте подвигать рычаг газа на двигателе рукой. Отрегулируйте длину троса
	Электрическая нагрузка слишком велика при запуске	Уменьшите нагрузку
Чрезмерный расход масла	Утечка масла в системе	Найдите и устраните утечку
	Изношены поршневые кольца	Требуется капитальный ремонт двигателя
	Износ клапанов	Требуется ремонт клапанного механизма
	Разрезы поршневых колец обращены в одну сторону	Разверните кольца
В масло попадает вода (двигатели с теплообменником)	Забортная вода попадает через выхлопной коллектор. Масло приобретает молочный оттенок	Проверьте, установлен ли вакуумный клапан. Замените масло и запустите двигатель на 10 минут, затем снова проверьте масло на наличие воды. Проверьте в мастерской топливный насос высокого давления
В масло попадает вода (все двигатели)	Выскочила расширительная пробка по причине замерзания блока цилиндров	Обратитесь в сервисную службу
	Повреждена помпа для забортной воды	Обратитесь в сервисную службу
В масло попадает вода (двигатели с килевым охладителем)	Забортная вода попадает через выхлопной коллектор. Масло приобретает молочный оттенок	Проверьте правильность установки системы «сухого» выхлопа. Замените масло и запустите двигатель на 10 минут, затем снова проверьте масло на наличие воды. Проверьте в мастерской топливный насос высокого давления.
Низкое давление масла	Датчик давления масла неисправен	Замените датчик
	Двигатель перегревается	Проверьте циркуляцию охлаждающей жидкости (см. раздел <i>Система охлаждения</i> )
	Масляный предохранительный клапан заклинило в открытом положении	Снимите и очистите клапан
	Забился масляный фильтр	Очистите фильтр
	Неисправность электропроводки	Проверьте проводку
	Недостаточно масла в системе	Долейте масла и проверьте, нет ли утечек
Не работает тахометр на приборной панели (если он установлен)	Клемма W не подсоединена к генератору	Проверьте напряжение на клемме W. Должно быть около 9 В переменного тока
	Неисправность электропроводки	Проверьте проводку
Двигатель перегревается	Недостаточно охлаждающей жидкости	Долейте жидкость.
	Недостаточный поток забортной воды	Очистите впускное отверстие для забортной воды и фильтр
	Поврежден или изношен импеллер помпы для забортной воды	Замените импеллер
	Засорился радиатор теплообменника	Снимите и прочистите радиатор. Замените прокладки
	Кусочки цинкового анода попали в радиатор	Снимите и прочистите радиатор. Замените прокладки
	Ослабла крышка теплообменника	Замените крышку и затяните
	Неисправен датчик	Замените датчик
	Недостаточный диаметр крана для забортной воды	Замените кран
	Высокое противодавление на выхлопе	Давление не должно превышать 127 мм рт. ст.
	Воздушная пробка в шланге килевого охладителя	Удалите воздух из системы и долейте охлаждающую жидкость
	Недостаточный размер килевого охладителя	Обратитесь к производителю судна

Самой частой причиной перегрева двигателя является недостаточный поток забортной воды, что обычно обусловлено засорением заборного отверстия (водорослями или пластиковым пакетом). Поэтому первым делом устраните засор. Если это не решит проблему, измерьте поток забортной воды в открытом контуре охлаждения: он должен составлять:

- Для модели BF2803: 15 л./мин при 1500 об/мин.
- Для моделей BV3300 и BV3800: 57 л./мин при 1500 об/мин.

Измерение производите следующим образом:

1. Поставьте судно на якорь, запустите двигатель на холостом ходу и поднимите обороты до 1500 об./мин. Подставьте ведро к выходному отверстию для забортной воды и измерьте объем, полученный за 10 секунд. Умножьте полученное значение на 6 и получится величина потока в л./мин. Повторите операцию еще два раза и рассчитайте среднее значение. Если при 1500 об./мин поток меньше 15 л./мин, то:
2. Проверьте состояние импеллера помпы для забортной воды. Если она изношена, замените.
3. Если на импеллере отсутствуют куски, то обломки могли попасть либо в шланг теплообменника, либо в радиатор. Удалите обломки.
4. Снова измерьте величину потока, как указано в п. 1.

*Примечание: Данную операцию следует выполнять осторожно: в порту и с двумя помощниками. Лучше всего подойти к борту судна на резиновой лодке. Тот, кто держит ведро, должен принять меры предосторожности против вдыхания выхлопных газов.*

Неисправность	Возможная причина	Решение
Стук при работе двигателя	Гребной вал касается фланца вала на двигателе	Отрегулируйте положение вала, обеспечив достаточный зазор между редуктором и гребным валом (10 мм)
	Стойка амортизатора касается фундамента двигателя	Отрегулируйте положение стойки
	Двигатель касается фундамента	Отрегулируйте положение двигателя или измените фундамент
Аккумулятор быстро разряжается	Большая нагрузка или недостаточно времени для зарядки	Уменьшите нагрузку или увеличьте время зарядки
	Недостаточно электролита в аккумуляторе	Долейте в аккумулятор дистиллированной воды
	Проскальзывает ремень генератора. Наличие черной пыли свидетельствует о высокой температуре в моторном отсеке	Отрегулируйте натяжение ремня или замените его на термостойкую модель. Усильте вентиляцию моторного отсека
	Неисправен генератор	Замените генератор
	Неисправен аккумулятор	Замените аккумулятор
	Неисправна электропроводка	Проверьте и отремонтируйте
Шум в трансмиссии	Проверьте уровень масла в редукторе	При необходимости долейте масло
	Шумный гребной винт	Обратитесь к поставщику гребного винта
	Гребной вал касается муфты редуктора	Сдвиньте вал назад, чтобы обеспечить зазор 5 мм
Вибрация установки	Плохая центровка вала	Двигатель следует центровать очень точно, даже при использовании гибкой муфты (см. раздел 3)
	Амортизаторы не отрегулированы для равномерного распределения массы двигателя	Проверьте сжатие на каждом амортизаторе
	Разрушены резиновые прокладки амортизаторов	Замените прокладки. Масло и дизельное топливо постепенно разрушают резину.
	Ослабли крепежные гайки на амортизаторах	Проверьте центровку двигателя и затяните гайки
	Недостаточный зазор между гребным винтом и корпусом судна	Зазор должен составлять 10% от диаметра гребного винта
	Ослабло крепление цинкового анода на валу	Закрепите или замените анод
	Изношен подшипник или вал	Замените
	Поврежден фундамент двигателя	Проверьте, нет ли трещин на фундаменте, и не надломились ли стойки

## Устранение неисправностей в электрической системе (для двигателей, выпущенных после июля 2005)

Приведенная далее таблица помогает проводить диагностику неисправностей электрической системы судовых дизельных двигателей Beta Marine мощностью 10–90 л. с.

В стандартный комплект поставки морского двигателя (с теплообменником) входит один генератор, расположенный с правой стороны двигателя и предназначенный для подзарядки аккумулятора стартера и питания панели управления.

В стандартный комплект поставки речного двигателя (с килевым охладителем) входят:

— Первый генератор для подзарядки аккумулятора стартера и питания панели управления (расположен слева).

— Второй генератор для подзарядки судовых аккумуляторов. Расположен справа над двигателем или под первым генератором (на моделях 75 и 90 л. с.)

Оба генератора работают независимо друг от друга. При отсоединении судового аккумулятора двигатель продолжает работать правильно, но при этом перестает работать индикатор его зарядки и подается постоянный сигнал зуммера.





Стандартные панели управления поставляются с четырьмя или пятью индикаторами:

Панель с четырьмя индикаторами: модели А, АВV и В.

Панели с пятью индикаторами: модели АВ и С.

В качестве индикаторов также используются светодиоды, размещенные на плате панели.

На всех панелях (А, АВ, АВV, В и С) имеются следующие индикаторы:

- Индикатор отсутствия зарядки аккумулятора стартера  красный
- Индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости  красный
- Индикатор низкого давления масла  красный
- Индикатор включения питания  зеленый

Кроме того, на панелях АВ и С также имеется еще один индикатор:

- Индикатор отсутствия зарядки судового аккумулятора  красный

При включенном зажигании\* и выключенном двигателе:

- Должен гореть индикатор отсутствия зарядки аккумулятора стартера.
- Должен гореть индикатор отсутствия зарядки судового аккумулятора. (Примечание: индикатор горит только если второй генератор установлен и подключен к судовому аккумулятору.)
- Индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости гореть не должен (если двигатель холодный).
- Должен гореть индикатор низкого давления масла.
- Должен гореть индикатор питания.
- Должен подаваться сигнал зуммера.

\* Работа с двигателем, оснащенный панелью управления без замка зажигания описана на стр. 22.

После запуска двигателя все красные аварийные индикаторы должны погаснуть. Гореть остается только зеленый индикатор питания. Индикатор низкого давления масла гаснет через несколько секунд, а индикатор отсутствия зарядки аккумулятора стартера — после увеличения оборотов примерно до 1000 об./мин.

Прежде чем приступать к решению конкретных проблем с электрической системой двигателя, обязательно убедитесь в следующем:

- Панель управления надежно соединена с кабелем. Разъем должен быть чистым и сухим, а кабель должен быть надежно закреплен зажимом.
- Аккумулятор стартера подключен к соответствующей клемме стартера.
- Судовой аккумулятор подключен к требуемым клеммам на втором генераторе.
- Проверьте также состояние клемм аккумуляторов и проводов от аккумуляторов к двигателю. При наличии сомнений измерьте напряжение на двигателе.
- Проверьте работоспособность генератора. Для этого измерьте напряжение на аккумуляторе при выключенном и при работающем двигателе. Если после запуска двигателя напряжение возрастает, то генератор работает правильно. В противном случае проверьте генератор.

*Примечание: Дополнительный разъем кабеля для второго генератора имеется только на тех моделях двигателей, которые оборудованы этим генератором.*

Стандартное расположение клеммы для положительного провода аккумулятора стартера

Стандартное расположение клеммы для отрицательного провода аккумулятора стартера



## Определение неисправностей электрической системы по аварийным индикаторам:

Проблема	Возможные причины и устранение
Индикаторы не горят, зуммер не работает, двигатель не запускается или не останавливается	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Отключен выключатель массы аккумулятора. Включите его.</li> <li>— Разряжен аккумулятор стартера. Зарядите аккумулятор.</li> <li>— Перегорел предохранитель двигателя (находится над стартером). Проверьте предохранитель и при необходимости замените.</li> <li>— Неисправна проводка. Проверьте.</li> </ul>
Индикаторы не горят, зуммер не работает, двигатель запускается и останавливается	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Нет контакта с платой индикаторных светодиодов. Восстановите контакт.</li> <li>— Неисправна плата индикаторных светодиодов. Замените плату.</li> </ul>
Не работает аварийный индикатор низкого давления масла (стандартный пульт управления)	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Неисправна проводка. Проверьте контакт между датчиком и платой светодиодов (тонкий бело-коричневый провод).</li> <li>— Неисправен датчик давления масла. Для проверки отсоедините тонкий бело-коричневый провод от датчика и замкните его на массу. Если после этого светодиод загорится, то датчик неисправен и его следует заменить. Если светодиод не загорится, то неисправность связана с проводкой. Проверьте тонкий бело-коричневый провод.</li> </ul>
Аварийный индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости горит при нормальной температуре (стандартный пульт управления)	<p><b>Холодный двигатель:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Неисправна проводка. Проверьте контакт между датчиком и платой светодиодов (тонкий зелено-синий провод). Убедитесь, что провод не замкнут на массу.</li> <li>— Неисправен датчик температуры. Если светодиод включается после отсоединения датчика, замените датчик.</li> </ul> <p><b>Горячий двигатель:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Переключите провод с большой клеммы датчика на маленькую.</li> </ul>
Не работает зуммер	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Неисправна плата индикаторных светодиодов. Замените плату.</li> </ul>
Не работает аварийный индикатор отсутствия зарядки аккумулятора стартера	<p><b>Тахометр не работает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Неправильно подключен генератор. Проверьте тонкий коричневый провод от задней стенки генератора к клемме АС на замке зажигания.</li> <li>— Генератор неисправен. Замените генератор.</li> </ul> <p><b>Тахометр работает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Проверьте тонкий коричнево-черный провод от задней стенки генератора к индикатору отсутствия зарядки аккумулятора стартера на плате светодиодов. Если генератор исправен, замените плату светодиодов.</li> </ul>
Не работает тахометр	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Проверьте контакты на задней стенке тахометра, особенно сине-черный провод, клемма 4.</li> <li>— Проверьте подключение сине-черного провода к контакту на задней стенке генератора (пружинная клемма).</li> <li>— Проверьте сине-черный провод от генератора к тахометру.</li> <li>— Измерьте напряжение между пружинной клеммой генератора и массой. Должно быть 7.5–8.5 В переменного тока.</li> </ul>
Не работает аварийный индикатор отсутствия зарядки судового аккумулятора. При запуске двигателя зуммер не выключается	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Судовой аккумулятор не подключен.</li> <li>— Судовой аккумулятор подключен неправильно: положительный провод должен быть подсоединен к распределительному блоку, отрицательный — к массе двигателя.</li> <li>— Судовой аккумулятор разряжен.</li> <li>— Реле на пульте неисправно или неверно подключено. Проверьте напряжение на клемме 86 реле. По белому проводу от клеммы АС замка зажигания к реле должно подаваться «+» напряжение для индикатора.</li> </ul>
Не работает аварийный индикатор отсутствия зарядки судового аккумулятора. При запуске двигателя зуммер выключается. <b>Данный индикатор не должен работать, если двигатель не оборудован вторым генератором.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Двигатель не оборудован вторым генератором. Данный индикатор не используется.</li> <li>— Не подключен провод от индикатора к клемме +D второго генератора.</li> <li>— Отсоединился двухконтактный разъем от пульта управления.</li> </ul>

## Определение неисправностей электрической системы по аварийным индикаторам панели С и панели В с датчиком температуры

Для раасширенной панели управления С и панели В с датчиком температуры имеются дополнительные возможности по диагностике неисправностей:

Проблема	Возможные причины и устранение
Аварийный индикатор низкого давления масла не работает. Стрелка манометра стоит на максимуме. Зажигание включено, двигатель не запущен.	— Неисправна проводка. Проверьте тонкий бело-коричневый провод от датчика давления к плате светодиодов. Проверьте, что провод не замкнут на массу.
Стрелка манометра не движется даже при работающем двигателе. Аварийный индикатор высокого давления масла работает.	— Неисправна проводка. Проверьте подключение бело-коричневого провода датчика давления.
Стрелка манометра не движется. Аварийный индикатор высокого давления масла не работает.	— Проверьте, подключен ли разъем к гнезду на задней стенке манометра. — Если все провода исправны, возможно, не работает датчик. Сопротивление между датчиком и массой должно быть равно примерно 50 Ом. При разрыве или коротком замыкании замените датчик. — Если все правильно, но зуммер продолжает звучать, неисправен манометр. Замените.
Манометр показывает нормальное рабочее давление масла (0.75–5 Бар). Раздается сигнал зуммере и горит аварийный индикатор давления масла.	<b>Горячий двигатель:</b> — Неверно установлен порог срабатывания индикатора. Настройте порог при помощи регулятора на задней стенке манометра на значение 0.5 Бар (минимальное). — Если порог срабатывания установлен правильно, но зуммер продолжает звучать, то манометр неисправен. Замените.
Термометр показывает температуру 120°C	<b>Двигатель холодный/теплый:</b> — Неисправна проводка. Проверьте, не замкнут ли провод датчика температуры на массу. — Неисправен датчик. Измерьте сопротивление между датчиком и массой. Должно быть около 3.5 Ом (холодный) – 0.5 Ом (теплый). Если полученное значение сильно отличается, замените датчик.
Термометр показывает нормальную рабочую температуру (85°C). Раздается сигнал зуммере и горит аварийный индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости.	<b>Горячий двигатель:</b> — Неверно установлен порог срабатывания индикатора. Настройте порог при помощи регулятора на задней стенке термометра на значение 100°C. — Если порог срабатывания установлен правильно, но зуммер продолжает звучать, то термометр неисправен. Замените.
Стрелка термометра не движется, индикатор не горит, двигатель теплый	— Проверьте контакт датчика. — Проверьте, подключен ли разъем к гнезду на задней стенке термометра. — Если проводка в порядке, то неисправен датчик. Измерьте сопротивление между датчиком и массой. Должно быть около 3.5 Ом (холодный) – 0.5 Ом (теплый). Если показаний нет, замените датчик.

## Панели управления без замка зажигания

Данный тип панелей оборудован водонепроницаемыми кнопками, которые более устойчивы к повреждению и коррозии под воздействием морской воды, чем замок зажигания.

Управление двигателем при помощи такой панели осуществляется следующим образом:

- Нажмите кнопку HEAT и удерживайте ее не более 10 секунд.
  - Должен загореться красный индикатор отсутствия зарядки аккумулятора стартера.
  - Красный индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости гореть не должен. Этот индикатор включается только при перегреве.
    - Должен загореться красный индикатор низкого давления масла.
    - Должен загореться зеленый индикатор питания панели.
    - Должен прозвучать сигнал зуммера.
- Нажмите кнопку START и удерживайте ее до запуска двигателя (максимально допустимое время работы стартера см. в разделе *Запуск двигателя*, стр. 6). Как только двигатель заработает, отпустите кнопку.
  - При этом все красные индикаторы должны погаснуть, а зуммер выключиться. Индикатор низкого давления масла может гореть еще несколько секунд после запуска, а индикатор отсутствия зарядки аккумулятора стартера — до увеличения оборотов двигателя до 1000 об./мин.
- Для остановки двигателя нажмите кнопку STOP и удерживайте ее, пока двигатель не выключится. Эта кнопка также отключает питание датчиков, двигателя и панели управления.
- Для повторного запуска двигателя снова выполните п. 1. Пока Вы остаетесь на судне, выключать главный рубильник не обязательно.
- Перед уходом с судна отключите стартерный аккумулятор во избежание его случайного запуска двигателя.

## Панели управления других производителей

Двигатели могут поставляться с кабелями для VDO датчиков, которыми обычно комплектуются панели управления других производителей. В этом случае пользуйтесь электрической схемой 200-60971/01. При этом:

- Кабель панели имеет другую разводку проводов на 11-контактном разъеме.
- Тонкий коричневый провод (пусковой провод генератора) имеет штепсельное соединение и подключается к разъему жгута кабелей двигателя сзади.
- Для устанавливаемых на двигателе датчиков давления масла и температуры охлаждающей жидкости требуются отдельные кабели к приборам и индикаторам.

*Примечания:*

*Датчик температуры воды (код 200-01133)*

— большая клемма (датчик)

*зелено-синий провод.*

— маленькая клемма (выключатель)

*сине-желтый провод.*

*Датчик давления масла (код 200-62680)*

— G, датчик

*бело-коричневый провод*

— M, масса

*черный провод*

— WK, индикатор

*зелено-желтый провод*

## Проверка кабеля

В некоторых случаях для проводки кабеля панели управления через переборки и т. п. требуется отсоединить 11-штырьковый разъем. Если после этого возникают проблемы в работе двигателя, внимательно осмотрите все контакты и убедитесь, что цвет проводов соответствует клеммам. Особое внимание обратите на черный (масса), черно-синий (тахометр), коричневый (плюс генератора) и коричнево-желтый (контроль зарядки) провода, так как их легко перепутать при плохом освещении. Проверьте также надежность всех контактов. Закончив проверку, закрепите кабель.

### Перечень запасных частей Beta Marine для электрической системы

Описание	Код
Предохранитель на 40 А (для всех моделей панелей)	200-00959
Плата зуммера (для всех моделей панелей после июня 2005)	200-04655
Выключатель индикатора давления масла 1/8" BSP (не подходит к панелям С)	600-62670
Датчик давления масла (только для панелей С)	200-94350
Манометр (только для панелей С)	200-96190
Датчик температуры с одним контактом (для некоторых модификаций BZ602 и BD902)	600-62820
Датчик температуры с выключателем индикатора 1/8" BSP (не подходит к панелям С)	200-01133
Датчик температуры (только для панелей С)	200-94360
Термометр с выключателем индикатора (только для панелей С)	200-96200
Вольтметр (только для панелей С)	200-96210
Реле 28 Ра (устанавливается на задней стороне панелей с индикатором зарядки судового аккумулятора)	200-87020
Замок зажигания, серебряный (не подходит к панелям С)	600-00057
Кнопка остановки двигателя (для всех панелей, для панели АВV она же — кнопка пуска и подогрева)	200-00072
Замок зажигания, черный (только для панелей С)	200-00073
Тахометр 0–4000 об./мин с цифровым счетчиком часов работы (для всех моделей панелей)	200-02373
Стандартный жгут кабелей двигателя, серия Mini	200-98380/01
Стандартный жгут кабелей двигателя, серия S5	200-60973/05
Стандартный жгут кабелей двигателя, серия S3	200-05267
Кабель приборной панели Iskra 65 А	200-01196
Удлинитель кабеля, 1 м	200-04588/01
Удлинитель кабеля, 2 м	200-04588/02
Удлинитель кабеля, 3 м	200-04588/03
Удлинитель кабеля, 4 м	200-04588/04
Кабель для судового аккумулятора (для генераторов, монтируемых сверху)	200-01197
Лампа индикатора с зажимом, зеленая	200-04656
Лампа индикатора с зажимом, красная	200-04657

*Примечание: Все перечисленное оборудование рассчитано работу в системах с не изолированной массой (т. е. где отрицательный провод аккумулятора подключается непосредственно к массе двигателя). Для систем с изолированной массой (где отрицательный провод аккумулятора изолирован от массы двигателя) требуются другие кабели, генераторы и датчики. Если в системе с изолированной массой двигатель работает неправильно, первым делом проверьте подключение отрицательного провода аккумулятора стартера к изолирующему соленоиду. Он должен быть подключен к той клемме, к которой подсоединены все тонкие черные провода, а не к той, от куда отходит толстый черный провод на массу двигателя.*

## Усилия затяжки болтов и гаек

### Болты и гайки общего назначения

Наименование	кГс·м	Н·м
M6 (7T): 6 мм	1.0 – 1.15	9.8 – 11.3
M8 (7T): 8 мм	2.4 – 2.8	23.5 – 27.5
M10 (7T): 10 мм	5.0 – 5.7	49.0 – 55.9
M12 (7T): 12 мм	7.9 – 9.2	77.5 – 90.5

### Специальные болты и гайки (BF2803)

Наименование	Длина x шаг резьбы	кГс·м	Н·м
Болты головки цилиндров	M12 x 1.25	9.5 – 10.0	93.1 – 98.0
Соединительные болты	M18 x 1.0	4.5 – 5.0	44.1 – 49.0
Болты маховика	M12 x 1.25	10.0 – 11.0	98.0 – 107.8
Болты крышек подшипников, 1	M9 x 1.25	4.7 – 5.2	46.1 – 50.9
Болты крышек подшипников, 2	M10 x 1.25	7.0 – 7.5	68.6 – 73.5
Держатель форсунки	M20 x 1.5	5.0 – 7.0	49.0 – 68.6
Гайки крышки головки цилиндров	M8 x 1.25	0.7 – 0.9	6.9 – 8.8
Свечи накаливания	M10 x 1.25	2.0 – 2.5	19.6 – 24.5
Датчик давления масла	1/8" BSP	1.5 – 2.0	14.7 – 19.6
Болты коромысел	M8 x 1.25	2.4 – 2.8	23.5 – 27.5
Болты оси промежуточной шестерни	M8 x 1.25	2.4 – 2.8	23.5 – 27.5
Гайки коленчатого вала	M30 x 1.5	14.0 – 16.0	137.3 – 156.9
Гайки топливопроводов	M12 x 1.5	2.5 – 3.5	24.5 – 34.3

### Специальные болты и гайки (BV3300 и BV3800)

Наименование	Длина x шаг резьбы	кГс·м	Н·м
Болты головки цилиндров	M12 x 1.25	10 – 11	98.1 – 107.9
Соединительные болты	M10 x 1.25	8.0 – 8.5	78.5 – 83.4
Болты маховика	M12 x 1.25	10 – 11	98.1 – 107.9
Болт коленчатого вала	M16 x 1.5	35 – 38	343.4 – 372.8
Болты крышек подшипников	M14 x 1.5	14 – 15	137.7 – 147.2
Болты коромысел	M10 x 1.25	5.0 – 5.7	49.0 – 61.8
Держатель форсунки	M20 x 1.5	5.0 – 7.0	49.0 – 68.6
Гайки топливоподводящих трубок	M12 x 1.5	2.3 – 3.7	22.6 – 36.3
Гайки перепускной трубки	M12 x 1.5	2.0 – 2.5	19.6 – 24.5
Свечи накаливания (только для BV 3300)	M10 x 1.25	2.0 – 2.5	19.6 – 24.5
Датчик давления масла	R 1/8	1.5 – 2.0	14.7 – 19.6
Гайки привода топливного насоса высокого давления	M14 x 1.5	7.5 – 8.5	73.5 – 83.4



## Раздел 3.

### Рекомендации по установке двигателя

Приведенные ниже рекомендации по установке носят исключительно общий характер поскольку большое разнообразие существующих судов не позволяет дать точные инструкции. Фирма Beta Marine не может нести ответственности за любые повреждения или травмы произошедшие в процессе монтажа двигателя.

- Двигатель следует устанавливать в специальном отсеке, изолированном от жилых помещений для их лучшей защиты от выхлопных газов, избыточного тепла, шума, вибрации и пожара при возможном воспламенении.
- Если двигатель не имеет специального кожуха, для движущихся и нагреваемых деталей необходимо обеспечить соответствующую защиту.
- Двигатель следует устанавливать таким образом, чтобы узлы и механизмы, требующие частого осмотра и технического обслуживания, были легко доступны.
- В моторном отсеке допускается использование только негорючих изоляционных материалов.

### Установка двигателя

Чтобы не было вибрации двигатель следует устанавливать на прочном фундаменте, как можно дальше выступающим к носу и к корме и жестко закрепленном на конструкциях корпуса.

Двигатель должен располагаться как можно ниже на стойках амортизаторов. Это также уменьшит вибрацию и продлит срок службы амортизаторов. При необходимости установите под амортизаторами опорные блоки.

Установка амортизаторов обязательна. Помните, что амортизаторы не компенсируют плохую центровку двигателя. Сопряженные поверхности редуктора и гребного вала должны быть параллельны и соосны с допуском 0.127 мм.



Рис. 3а. Амортизатор

### Центровка двигателя

Центровку следует проверять на параллельность (а) и соосность (b) валов при помощи измерительных приборов. Для точной центровки следует точно отрегулировать, а затем зафиксировать амортизаторы.

После затяжки гаек амортизаторов еще раз проверьте центровку, а затем установите соединительную муфту в соответствии с инструкциями производителя.

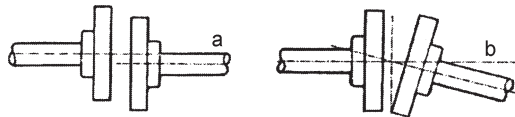


Рис. 3б

 **Внимание!**

1. Не устанавливайте лапы двигателя слишком высоко на стойках амортизаторов, так как это приведет к увеличению вибрации. Лучше подложите под амортизаторы регулировочные шайбы и надежно закрепите их на раме болтами.
2. Стойки амортизаторов фиксируются нижней стопорной гайкой, не забудьте затянуть ее. Также следите за тем, чтобы стойка не была слишком глубоко закручена внутрь амортизатора и не касалась рамы. Это приведет к появлению вибрации и стука, причину которых будет обнаружить очень сложно!

### Выхлопная система

1. При правильной установке двигателя уровень выхлопа должен соответствовать нормативу 2003/44/ЕС изложенному в приложении к документу 94/25/ЕС, регулирующему правила эксплуатации любительских судов.
2. Для обеспечения допустимого уровня выхлопа выхлопная система двигателя должна быть правильно установлена. Снижение токсичности выхлопа достигается путем уменьшения обратного давления при сохранении достаточного уровня глушения шума. Обратное давление выхлопа возрастает с увеличением длины выхлопной трубы и количества изгибов в ней. Обратное давление выхлопа, измеренное на полных оборотах двигателя не должно превышать 80 мм рт. ст. Измерения следует производить в месте соединения выхлопной трубы с коллектором.

Диаметр выхлопного шланга:

<b>BF2803</b>	<b>BV3300</b>	<b>BV3800</b>
60 мм	60 мм	60 мм

## Система мокрого выхлопа (яхты)

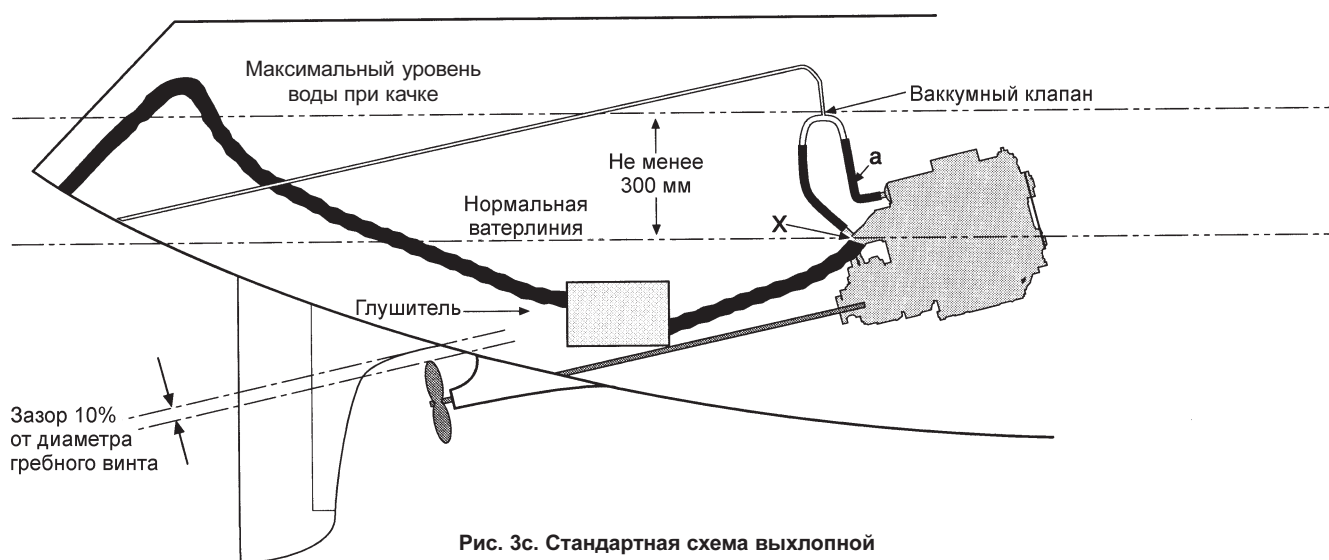


Рис. 3с. Стандартная схема выхлопной системы двигателя яхты

### Примечания:

1. Одной из самых частых проблем, связанных с установкой двигателя, является попадание забортной воды в выхлопной коллектор за счет сифонного эффекта. Это может произойти, когда выхлопное отверстие на двигателе (X) располагается ниже ватерлинии или близко к ней. Попадание воды на поршни может привести к гидроудару в двигателе, эмульгированию масла и поломке топливного насоса, поэтому необходимо принять меры по недопущению этого.
2. На рисунке показана стандартная схема установки. Обязательно отсоедините небольшой черный шланг, соединяющий теплообменник с выхлопным патрубком и замените его на шланг (а). Он должен иметь достаточную длину для установки вакуумного вентиля на высоте не менее 300 мм над ватерлинией в диаметральной плоскости судна. После него устанавливается возвратный шланг к выхлопному патрубку, и забортная вода направляется обратно в выхлопную трубу.
3. Противодавление на выхлопе не должно превышать 80 мм рт. ст.

## Система сухого выхлопа (речные суда)

Минимальный диаметр шланга для системы сухого выхлопа, которой обычно оборудуются двигатели речных катеров, составляет 51 мм. На моделях двигателей оборудованных под сухой выхлоп имеется выхлопной патрубок с диаметром 51 мм и резьбой BSP. Используйте трубу и глушитель для систем сухого выхлопа. За проводку выхлопной трубы ответственно лицо, выполняющее установку двигателя. При этом необходимо иметь в виду следующее:

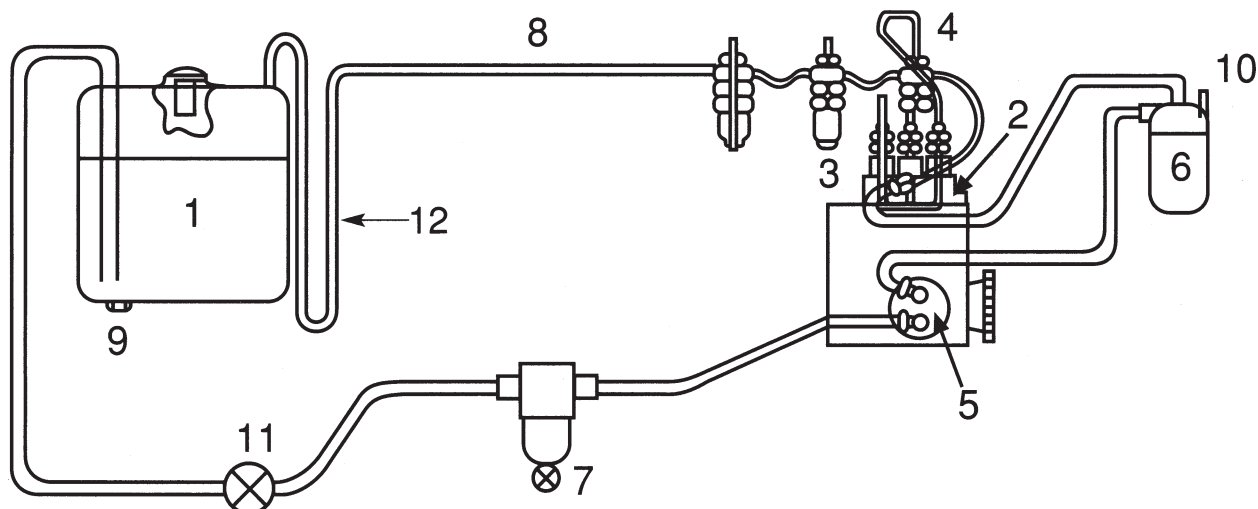
1. Попадание дождевой воды в выхлопное отверстие и далее в глушитель и двигатель недопустимо (см. рис. 3d).
2. Система должна иметь надежное ограждение, если вблизи нее могут оказаться люди.
3. Система сухого выхлопа создает значительный нагрев, поэтому необходимо обеспечить достаточную вентиляцию.
4. Противодавление на выхлопе не должно превышать 80 мм рт. ст.



Рис. 3d

## Топливная система

На рисунке показана стандартная схема топливной системы двигателя:



- |   |  |
|---|--|
| 1. Топливный бак  | 7. Фильтр-сепаратор для отделения воды |
| 2. Топливный насос высокого давления                    | 8. Перепускной шланг                   |
| 3. Форсунка   | 9. Пробка сливного отверстия           |
| 4. Топливопровод  | 10. Воздушный вентиль                  |
| 5. Механический насос подкачки топлива с ручным рычагом | 11. Топливный кран                     |
| 6. Топливный фильтр                                     | 12. Петля топливного шланга            |

Примечания:

Рис. 3е

1. Механическим насосом низкого давления стандартно оборудованы все двигатели. Однако, если требуется подъем топлива на высоту более 0,25 м, необходимо установить электрический насос.
2. Очень важно, чтобы излишек топлива от форсунок возвращался обратно в бак, а не в какую бы то ни было другую точку системы. Это необходимо для предотвращения попадания воздуха в систему.
3. Диаметр топливных шлангов:  
подача топлива: 8 мм  
возврат топлива: 8 мм
4. Наличие утечек в топливной системе приводит к трудностям с запуском двигателя и его неровной работе, поэтому их следует устранять немедленно.
5. Для предотвращения попадания воды в топливную систему обязательно установите фильтр-сепаратор.
6. Перепускной шланг перед входом в бак должен иметь петлю, опускающуюся вниз до уровня дна бака. Это предотвратит «стекание» топлива, вызывающее трудности с запуском двигателя.
7. Топливные шланги должны быть надежно закреплены и расположены на удалении от источников тепла или защищены от них. Заливку топлива, удаление воздуха и другие работы с топливной системой следует выполнять с соблюдением всех мер предосторожности для предотвращения случайного возгорания. Топливные шланги должны соответствовать нормативу ISO 7840:1995/A1:2000.

## Открытый контур системы охлаждения (двигатели с теплообменником)

Двигатель оборудован помпой, которая втягивает забортную воду для охлаждения замкнутого контура системы в теплообменнике.

1. Забортная вода должна обязательно пропускаться через сетчатый фильтр, который либо встраивается в кран (см. рис. 3г на след. стр.), либо устанавливается в отдельной системе со смотровым окошком, монтируемой выше ватерлинии.
2. Внутренний диаметр крана для забортной воды и шланга от крана к помпе должен быть не меньше 25 мм.
3. Необходимо обеспечить удобный доступ к крану для удаления водорослей, пластиковых пакетов и т. п.
4. Все шланги должны быть закреплены и обжаты хомутами.
5. Если требуется вода для смазки дейдвудной трубы, ее следует брать из вакуумного клапана на шланге, соединяющем теплообменник с выхлопным патрубком.

Примечание: Максимальный подъем воды, обеспечиваемый помпой, составляет 2 м.

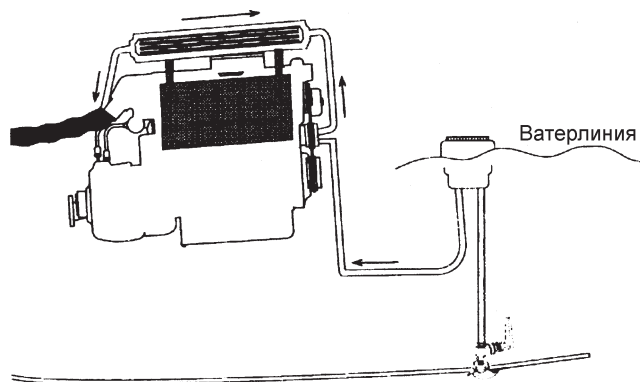


Рис. 3f

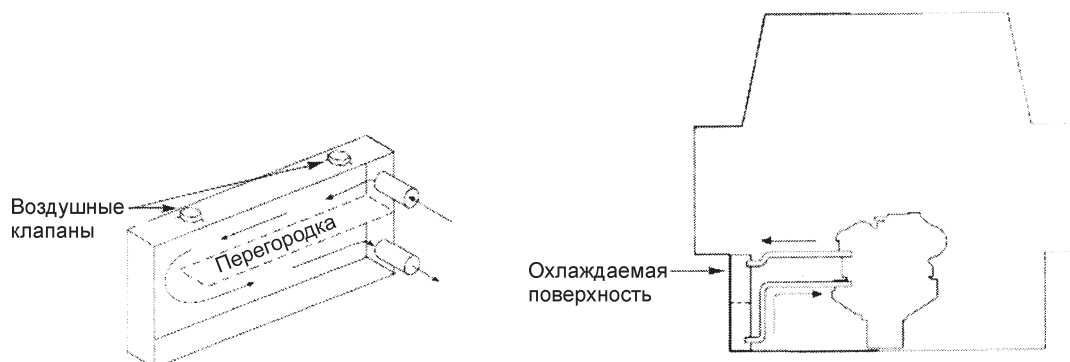
### Килевой охладитель

1. Входной и выходной шланги килевого охладителя должны иметь внутренний диаметр 32 мм. (На модели BF2803 — 28 и 32 мм).
2. Для расчета необходимой площади поверхности охладителя (X), соприкасающейся с бортом судна, используйте следующую формулу:

Площадь охладителя (X), см<sup>2</sup> = 232 x мощность двигателя, л. с.

Бак охладителя должен иметь перегородку и воздушные клапаны. Горячая вода должна поступать в верхнее отверстие бака, а охлажденная — выходить из нижнего.

3. Бак килевого охладителя должен удовлетворять следующим требованиям:
  - Бак должен быть разделен перегородкой, близко подходящей к стенке.
  - Бак должен иметь достаточно тонкое сечение для обеспечения лучшего теплообмена.
  - По обеим сторонам должны быть установлены воздушные клапаны.




### Бойлер

Двигатели Beta Marine могут быть оборудованы отводами для подачи жидкости из замкнутого контура системы охлаждения в бойлер для последующего нагревания воды для бытового применения.

Точки отвода жидкости для рассматриваемых моделей двигателей показаны на рис. 3g-k, (см. след стр).

1. При наличии бойлера в системе очень важно удалить из нее весь воздух, иначе система работать не будет.
2. Постарайтесь расположить шланги подачи (b) и возврата (a) воды по возможности горизонтально или с небольшим постоянным наклоном вниз. Это поможет избежать образования воздушных пробок.
3. Первую заливку охлаждающей жидкости (соотношение дистиллированной воды и антифриза 50/50) в бойлер производите особенно внимательно. Может показаться, что система двигателя уже заполнена, но на самом деле через некоторое время часть жидкости уйдет в трубопроводы бойлера. Залив жидкость, запустите двигатель на 10 минут без нагрузки, а затем снова проверьте уровень. Также проверьте, нагревается ли шланг, идущий к бойлеру. Затем снова запустите двигатель на 10 минут и повторите проверку.
4. Если уровень охлаждающей жидкости постоянен, но горячая вода к бойлеру не идет, аккуратно откройте воздушный клапан бойлера (см. инструкции производителя) или (при отсутствии воздушных клапанов) ослабьте хомут впускного шланга. Воздух при этом должен выйти. Закончив удаление воздуха, снова плотно затяните крепления.

 **Внимание!** Не выполняйте указанные процедуры на горячем двигателе во избежание выброса кипятка под давлением.

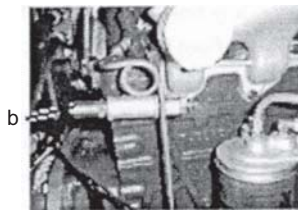


Рис. 3г. Все BF2803

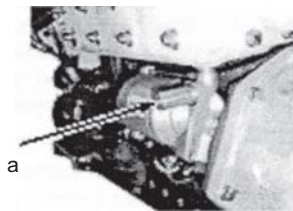


Рис. 3h. BF2803  
с теплообменником

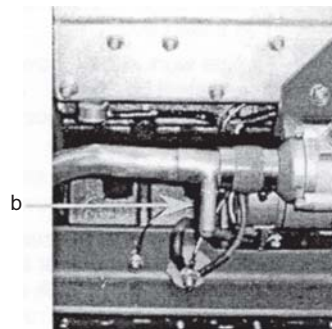


Рис. 3i. BF2803  
с килевым охладителем

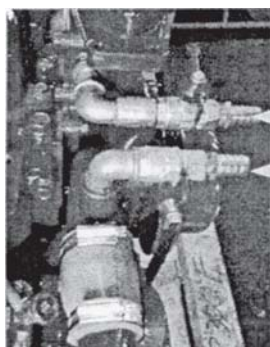


Рис. 3j. BV3300 BV3800  
с теплообменником

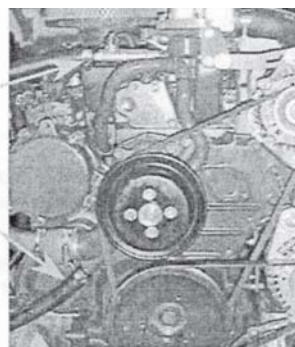


Рис. 3к. BV3300 BV3800  
с килевым охладителем

## Электрическая система

Двигатели Beta Marine могут комплектоваться следующими моделями пультов управления:

- А (простой)
- АВV
- В
- С

Жгут кабелей двигателя подходит для любого из пультов.

1. Устанавливайте пульт управления так, чтобы на него не попадали брызги воды. Необходимо защитить его подходящим козырьком.
2. Пульт должен располагаться в таком месте, откуда рулевому будут хорошо видны и слышны предупредительные сигналы.
3. Электрические схемы подключения пультов приведены в конце данного руководства.
4. Фирма Beta Marine поставляет и удлинительные кабели длиной более 3 м. В комплект входит пусковое реле для защиты от падения напряжения.
5. Все электрооборудование должно быть защищено от попадания морской воды. Наличие воды или ржавчины в стартере лишает Вас права на гарантийное обслуживание. Разъем кабеля двигателя и его гнездо следует смазать пехническим вазелином или другой подходящей самзкой для защиты от коррозии. Пластиковые фиксаторы должны быть надежно соединены, а разъем следует закрепить зажимом. Это предотвратит проникновение влаги и обеспечит большую надежность соединения.
6. Все кабели должны быть надежно закреплены зажимами и защищены от перетирания.
7. Все компоненты электрической системы должны быть размещены и установлены таким образом, чтобы обеспечить нормальную работу двигателя и свести риск поражения электрическим током к минимуму.
8. Все электрические цепи, кроме цепи стартера, должны быть защищены от короткого замыкания и перегрузки.
9. В месте расположения аккумуляторов необходимо обеспечить достаточную вентиляцию для удаления газов. Сами аккумуляторы должны быть надежно закреплены и защищены от попадания воды.

## Характеристики стартера

Для двигателей Kubota используются стартеры следующей мощности:

Модель двигателя	Мощность стартера, кВт
BF2803	1.4
BV3300	2.5
BV3800	2.5

## Рекомендуемая емкость аккумулятора стартера:

Модель двигателя	Емкость аккумулятора стартера, А·час	Пусковой ток, А
BF2803	100 – 120	580 – 670
BV3300	150 – 180	1050 – 1200
BV3800	150 – 180	1050 – 1200

## Подключение замка зажигания

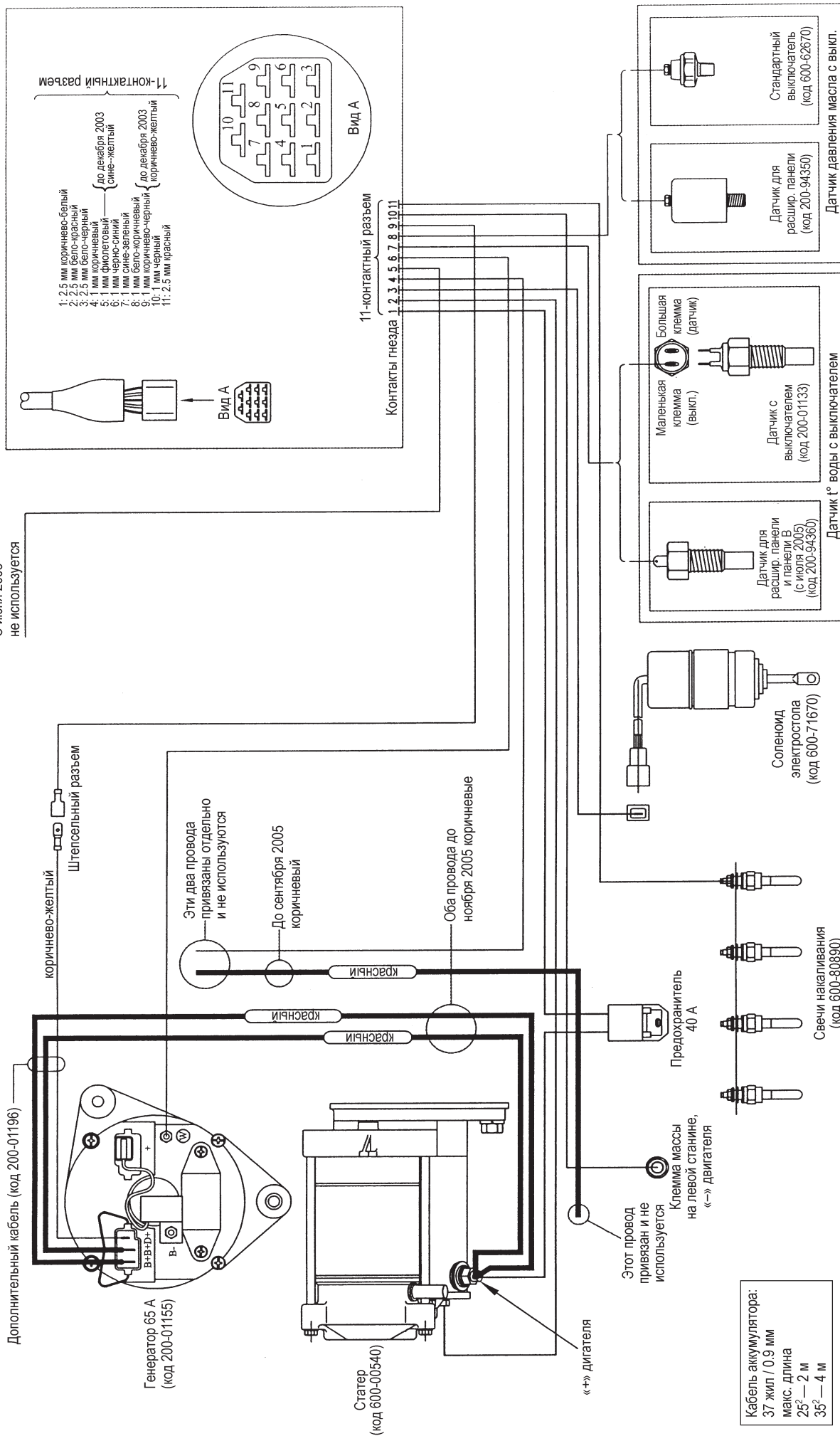
Стандартный замок может быть использован для подачи «+» напряжения на дополнительные приборы. Подключенное таким образом оборудование будет работать только при включенном зажигании, при работающем двигателе или при включенном подогреве. Для серебристого замка зажигания питание надо брать от клеммы, обозначенной «АС». Для черного замка зажигания питание надо брать от клеммы, обозначенной «15/54».

*Примечание: Указанные клеммы рассчитаны на ток не более 10 А, поскольку они уже используются для подачи питания на панель управления и генератор. Фирма Beta Marine рекомендует подавать питание с этих клемм через реле. Это реле должно иметь собственное «+» питание через предохранитель непосредственно от аккумулятора.*

## Перечень электрических и общих схем

1. Стандартная электрическая схема двигателя с теплообменником (65 А)	200-05451	стр. 31
2. Стандартная электрическая схема двигателя с теплообменником (100 А)	200-06015	стр. 32
3. Стандартная электрическая схема двигателя с килевым охладителем	200-05442	стр. 33
3. Схема подключения панели модели А	200-06516	стр. 34
4. Размеры панели А	200-06305	стр. 35
5. Схема подключения панели модели АВ	200-06517	стр. 36
6. Размеры панели АВ	200-06304	стр. 37
7. Схема подключения панели модели АВV	200-06519	стр. 38
8. Размеры панели АВV	200-06320/1	стр. 39
9. Схема подключения панели модели АВVW	100-06333	стр. 40
10. Размеры водонепроницаемой панели АВVW	200-06331	стр. 41
11. Схема подключения панели модели В	200-06520	стр. 42
12. Размеры панели В	200-06303	стр. 43
13. Схема подключения расширенной панели модели С	200-06518	стр. 44
14. Размеры расширенной панели С	200-06306	стр. 45
15. Удлинитель кабеля	200-04588	стр. 46
16. Ответвление кабеля для зарядки судового аккумулятора	200-01197	стр. 47
17. Схема двигателя BF2803 с килевым охладителем и редуктором PRM260	10005714	стр. 48
18. Схема двигателя BF2803 с теплообменником и редуктором ZF25 (HSW250)	100-01423	стр. 49
19. Схема двигателей BV3300 и BV3800 с килевым охладителем и редуктором PRM260	100-06201	стр. 50
20. Схема двигателей BV3300 и BV3800 с теплообменником и редуктором PRM260	100-06202	стр. 51
21. Схема раздельной зарядки с реле	300-62210	стр. 52
22. Схема раздельной зарядки с блокировочным диодом	300-62220	стр. 53
23. Схема установки реле для кабелей длиной больше 4 м	300-58520	стр. 54
24. Генератор 100 А / 12 В для двигателей BV1903 и BV2203		стр. 55
25. Регулятор BETA для зарядки аккумуляторов		стр. 56
26. Электрическая схема двигателей BV1903 и BV2203 с теплообменником, генератором 100 А, реле раздельной зарядки и контроллером Beta	100-05470	стр. 57

С июня 2005  
не используется



**Электрическая схема двигателей с теплообменником**

TITLE

REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	DRAWN	NOTES
01	ADDED NOTES	29/05/03	DM	TW	
02	WIRE COLOURS	15/10/04	DM	TW	
03	ADDED NOTES	25/10/05	DM	TW	
04	ADDED NOTES	23/01/06	DM	TW	
05	REMOVED ISOLATION BLOCK	22/02/06	DM	TW	

**BETA MARINE**

BETA MARINE LTD,  
MERRETT'S MILLS,  
BATH ROAD,  
SOUTH WOODCHESTER,  
STROUD, GLOS. GL5 3EU

TEL: (01453) 835282 FAX: (01453) 835284

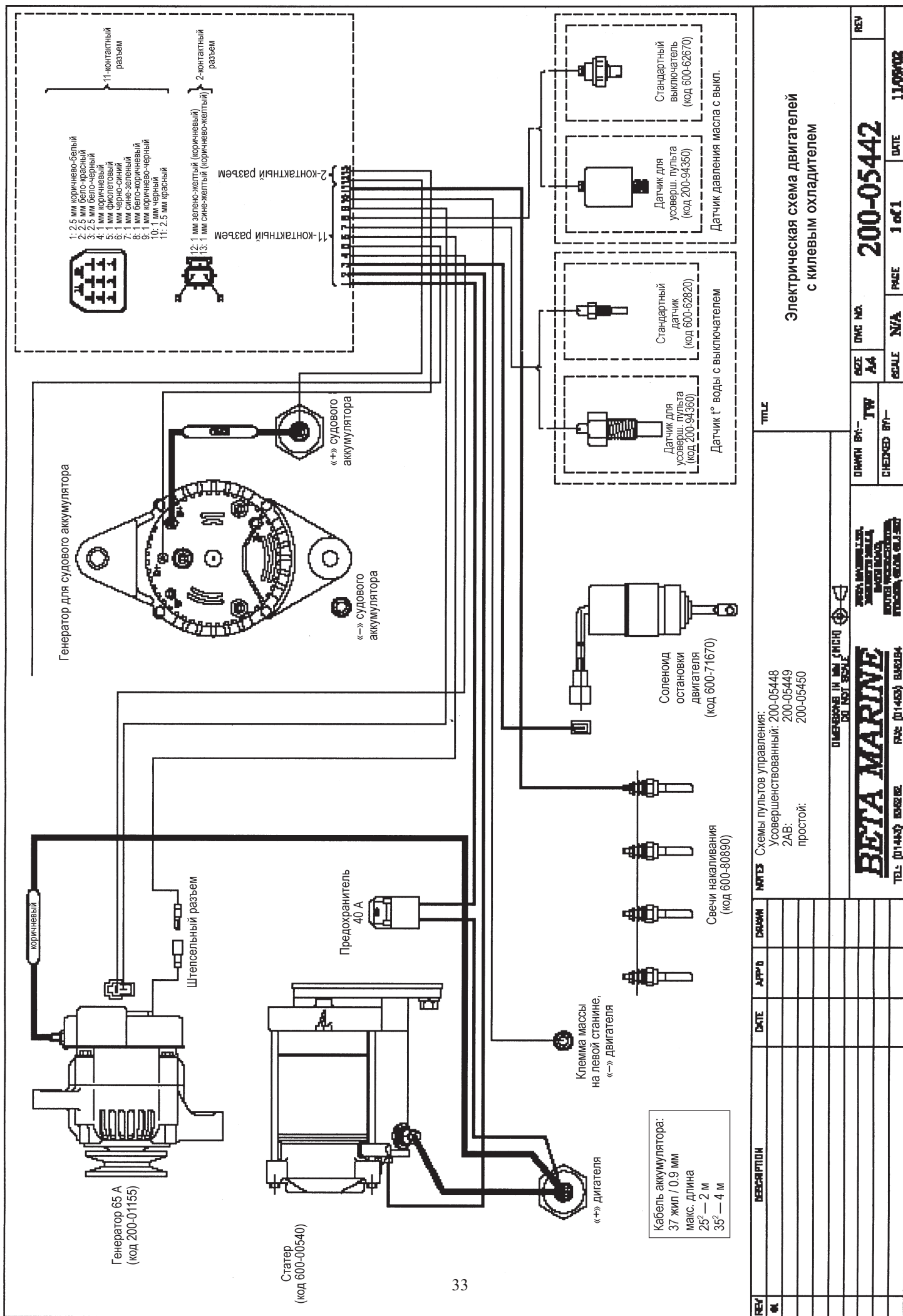
SIZE A4  
SCALE N/A  
PAGE 1 of 1  
DATE 11/09/02

DWG NO. **200-05451**

REV 05







**Электрическая схема двигателей с килевым охладителем**

ТМЛ

**NOTES** Схемы пультов управления:  
Усовершенствованный: 200-05448  
2АВ: 200-05449  
простой: 200-05450

ПРЕДСТАВЛЯЕМ ВАМ В НАШЕЙ КОМПАНИИ

**BETA MARINE**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ И ПОСТАВЩИК

ТЕЛ: (01443) 888282 FAX: (01443) 888284

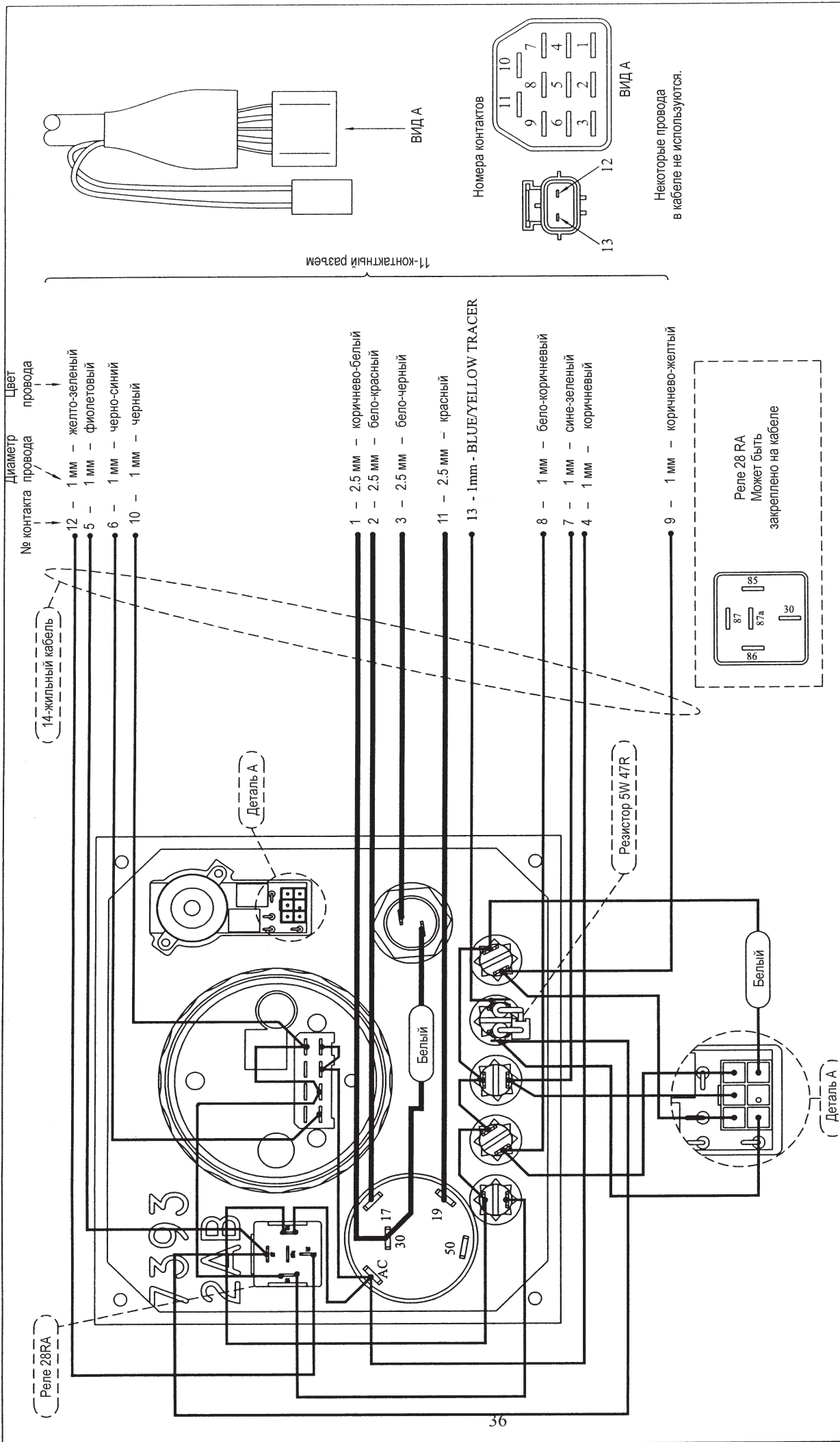
REV	DATE	SCALE	N/A	PAGE	1 of 1	DATE	11.09.02
AA							

ПРИМ. ВР-	ТВ
СЛЕД. ВР-	

REV	DATE	SCALE	N/A	PAGE	1 of 1	DATE	11.09.02
-----	------	-------	-----	------	--------	------	----------







REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	DRAWN	NOTES	TITLE
						Размеры панели показаны на схеме 200-06304 Код панели 200-00850 (без тахометра)
						Схема подключения панели управления АВ (выпуска после мая 2005)
						SCALE N/A
						PAGE 1 of 1
						DATE 15/05/05
						DWG NO. 200-06517
						REV

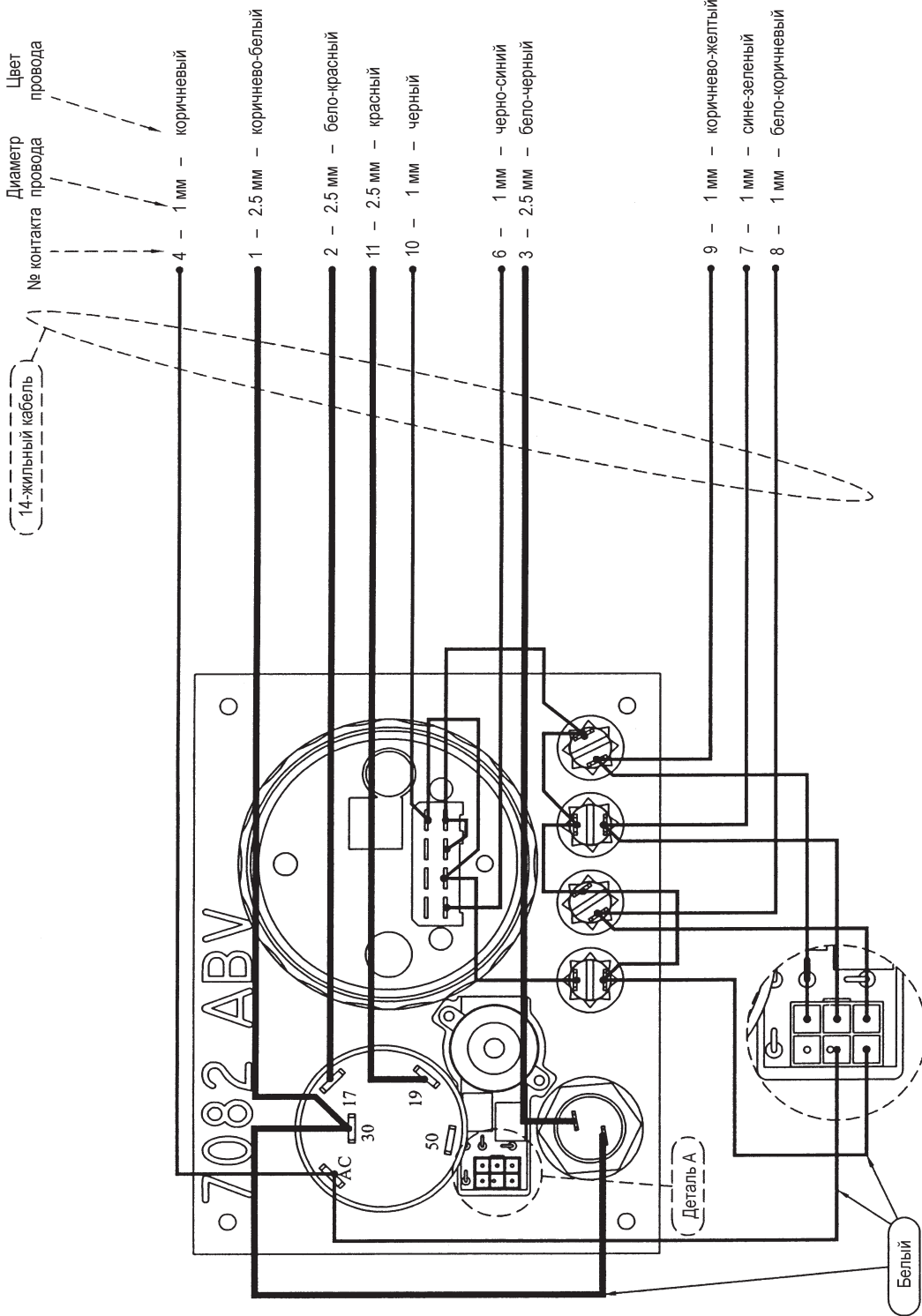
DIMENSIONS IN MM (INCH)  
DO NOT SCALE

**BETA MARINE**

BETA MARINE LTD.  
MERRETT'S MILLS,  
BATH ROAD,  
SOUTH WOODCHESTER,  
STROUD, GLOS. GL5 3EU

TEL: (01453) 835282    FAX: (01453) 835284





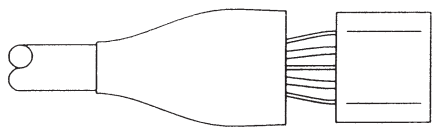
REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	DRAWN	NOTES	TITLE	SCALE	N/A	PAGE	1 of 1	DATE	16/05/05	
	<b>Размеры панели показаны на схеме 200-06320</b> <b>Код панели 200-89421</b> <b>(без тахометра)</b>						<b>Схема подключения панели управления ABV</b> <b>(выпуска после мая 2005)</b>						
	DIMENSIONS IN MM (INCH) DO NOT SCALE						DRAWN BY: TW CHECKED BY:						
	BETA MARINE LTD. MERRETT'S MILLS, BATH ROAD, SOUTH WOODCHESTER, STROUD, GLOS. GL5 5EU						DWS NO. 200-06519 REV						



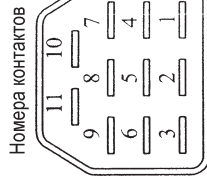








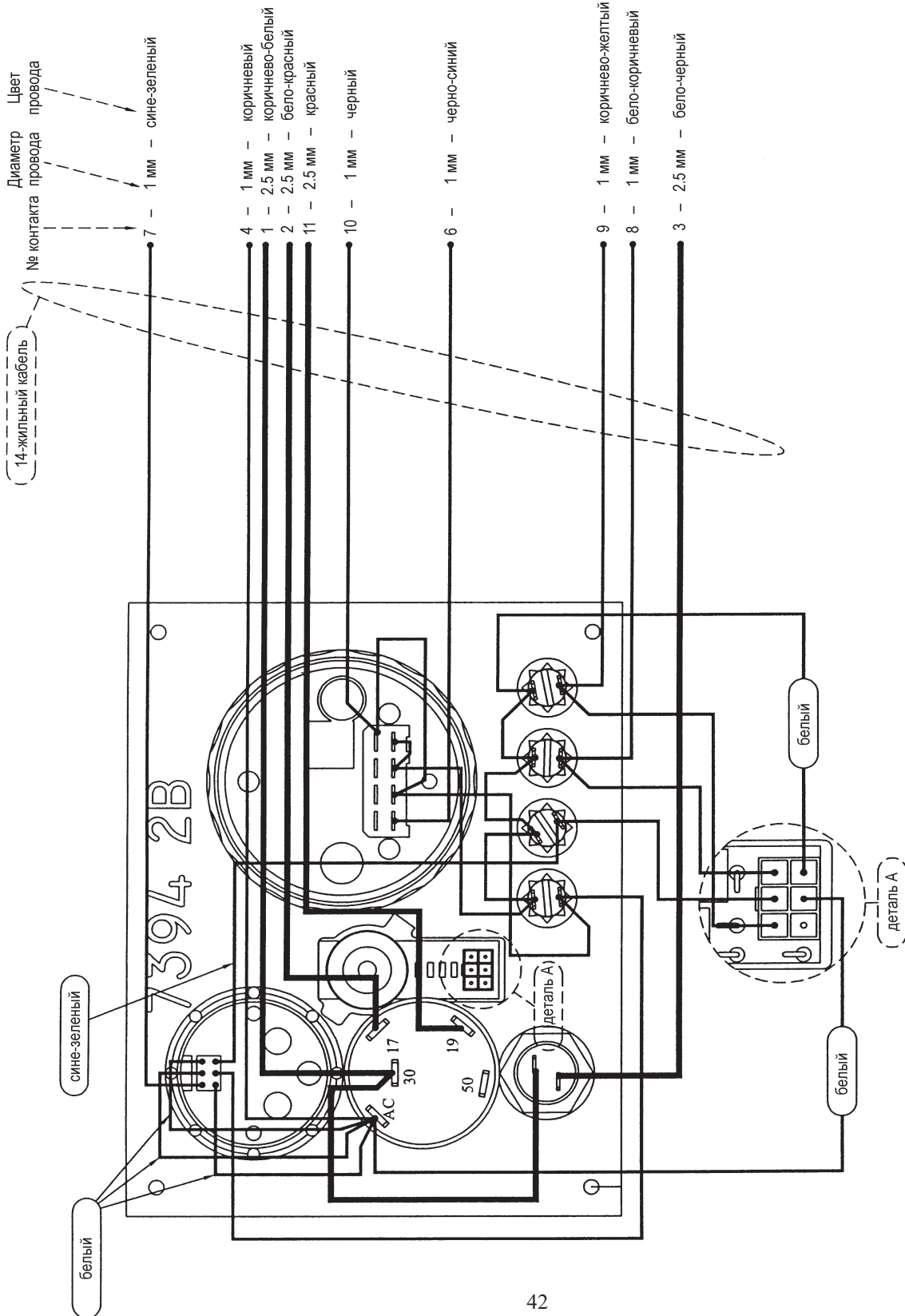
ВИД А



ВИД А

Контакт 5 не используется.  
Некоторые провода в кабеле  
также не используются.

11-контактный разъем



TITLE

Размеры панели показаны на схеме 200-06303  
Код панели 200-05408  
(без тахометра и термометра)

NOTES

DRAWN

APP'D

DATE

DESCRIPTION

REV

SIZE

DWG NO.

SCALE

N/A

PAGE

1 of 1

DATE

16/05/05

Схема подключения панели управления В  
(выпуска после мая 2005)

DIMENSIONS IN MM (INCH)  
DO NOT SCALE

**BETA MARINE**

BETA MARINE LTD.  
MERRILL ROAD,  
SOUTH WOODCHESTER,  
STROUD, GLOS. GL5 3 9EU

TEL: (01453) 835282 FAX: (01453) 835284

DRAWN BY: TW

CHECKED BY: DM

SIZE A4

DWG NO. 200-06520

SCALE N/A

PAGE 1 of 1

DATE 16/05/05

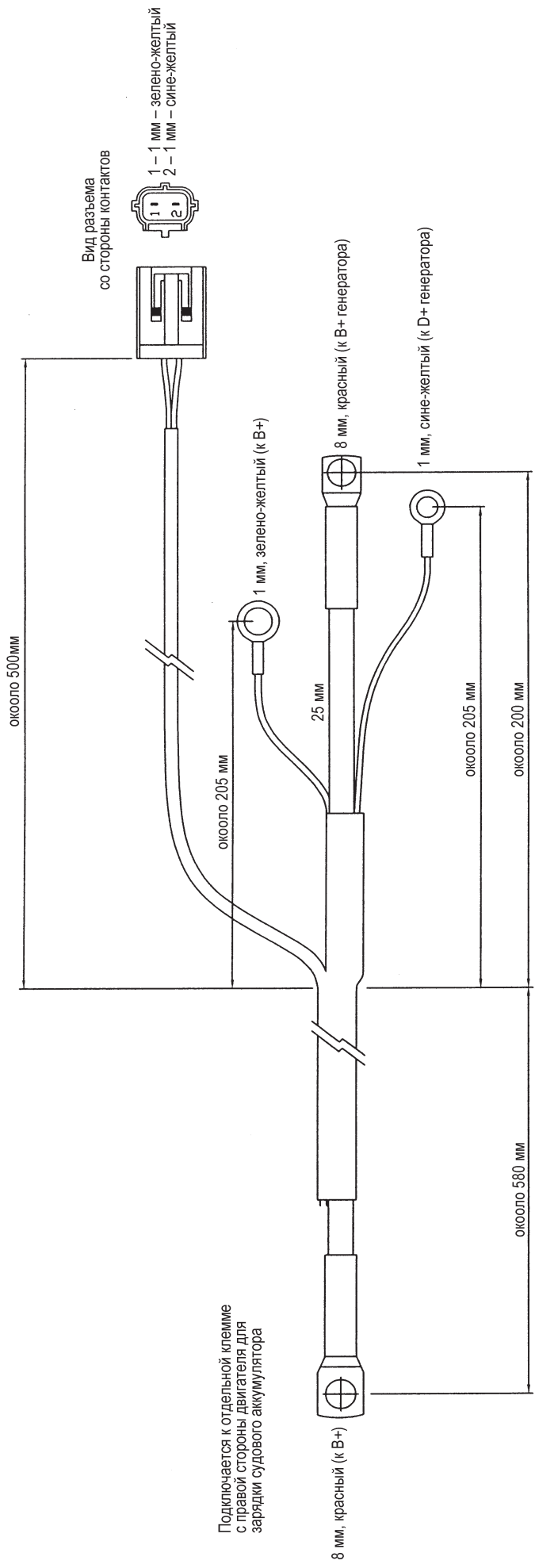
REV









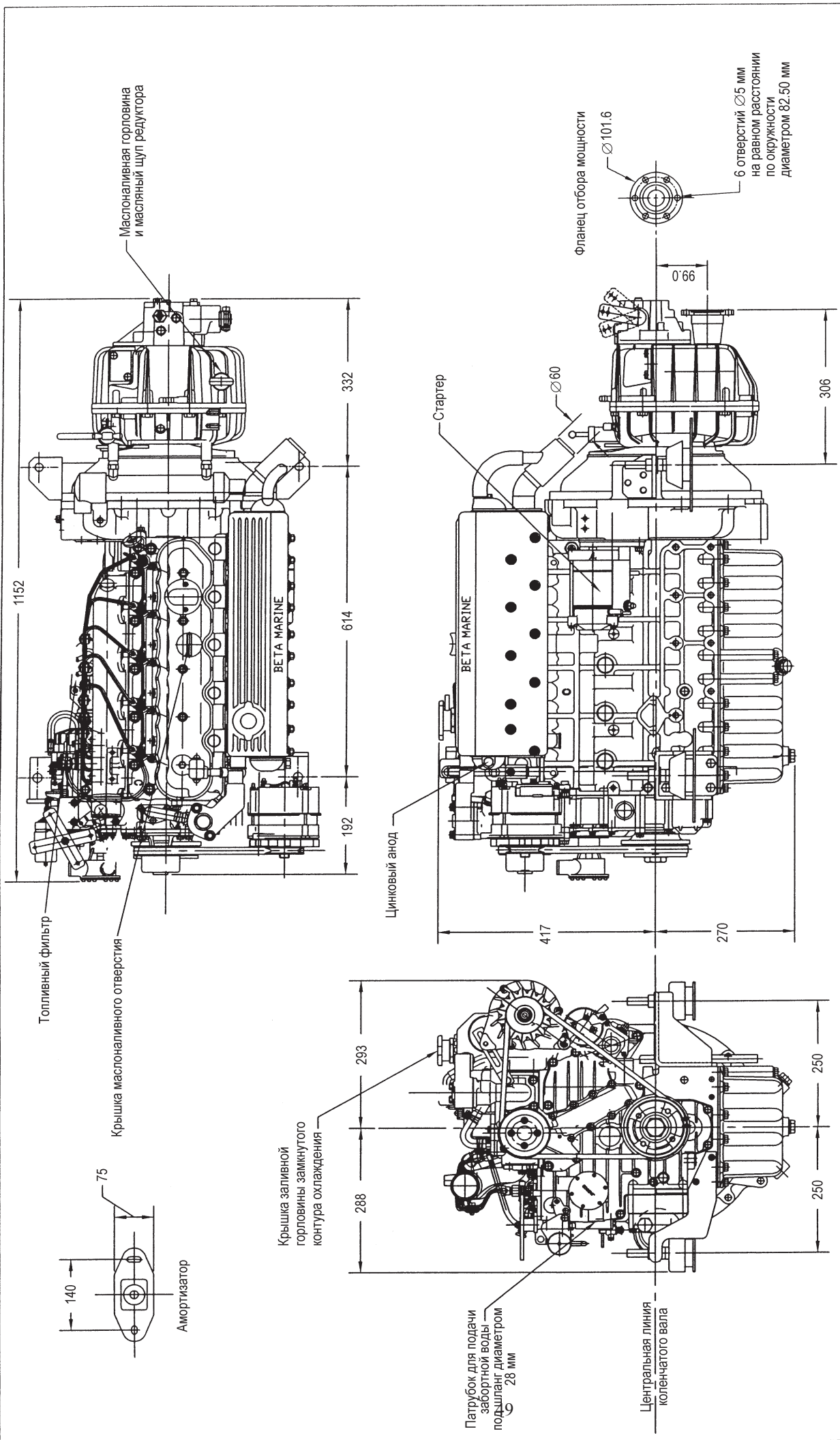


47

REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	NOTES	COMPLETE UNIT
01	WIRE COLOURS	15/10/04	DM		Ответвление кабеля для зарядки судового аккумулятора
02	1mm GREEN/YELLOW	26/10/05	DM		TITLE
					Монтажная схема
					SIZE DWG NO. 200-01197
					SCALE
					DATE 06/02/01 SHEET
					REV 02
					DRAWN BY:- T.W
					CHECKED BY:-
					<b>BETA MARINE</b>





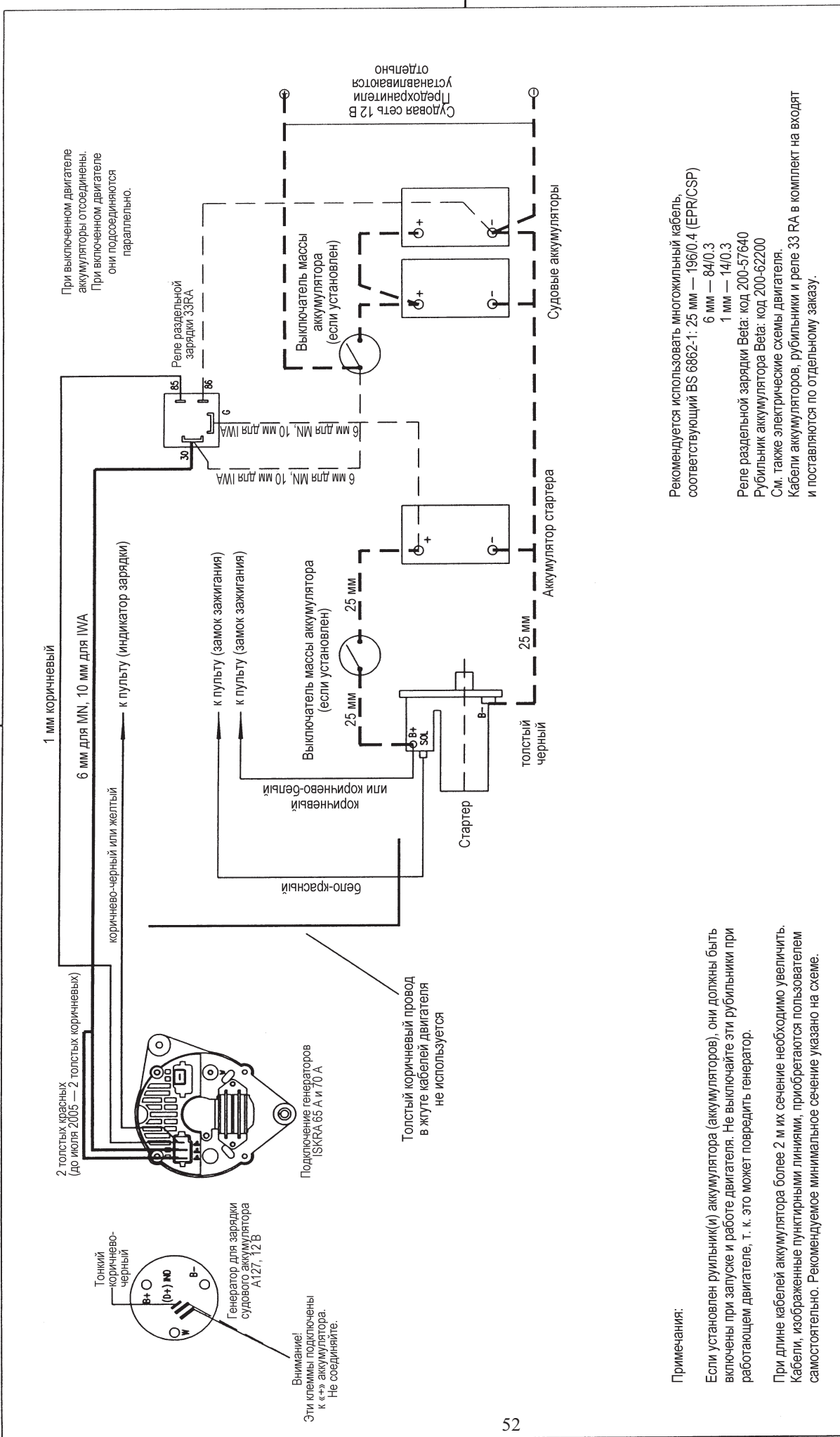


REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	NOTES	COMPLETE UNIT
01	EXHAUST OUTLET SIZE	23/08/05	AG	Может использоваться с гребным винтом как левого, так и правого вращения. Все размеры указаны в мм.	СХЕМА ДВИГАТЕЛЯ ВФ2803 с теплообменником и редуктором ZF25 (HSW250)
02	NAME	29/11/05			
				DRAWN BY: TW CHECKED BY:	SIZE: DWG NO. 100-01423 SCALE: NTS DATE: 18/05/00









**Примечания:**

Если установлен руль(и) аккумулятора (аккумуляторов), они должны быть включены при запуске и работе двигателя. Не выключайте эти рубильники при работающем двигателе, т. к. это может повредить генератор.

При длине кабелей аккумулятора более 2 м их сечение необходимо увеличить. Кабели, изображенные пунктирными линиями, приобретаются пользователем самостоятельно. Рекомендуемое минимальное сечение указано на схеме.

Рекомендуется использовать многожильный кабель соответствующий BS 6862-1: 25 мм — 196/0.4 (EPR/CSP)  
6 мм — 84/0.3  
1 мм — 14/0.3

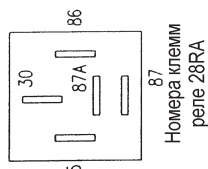
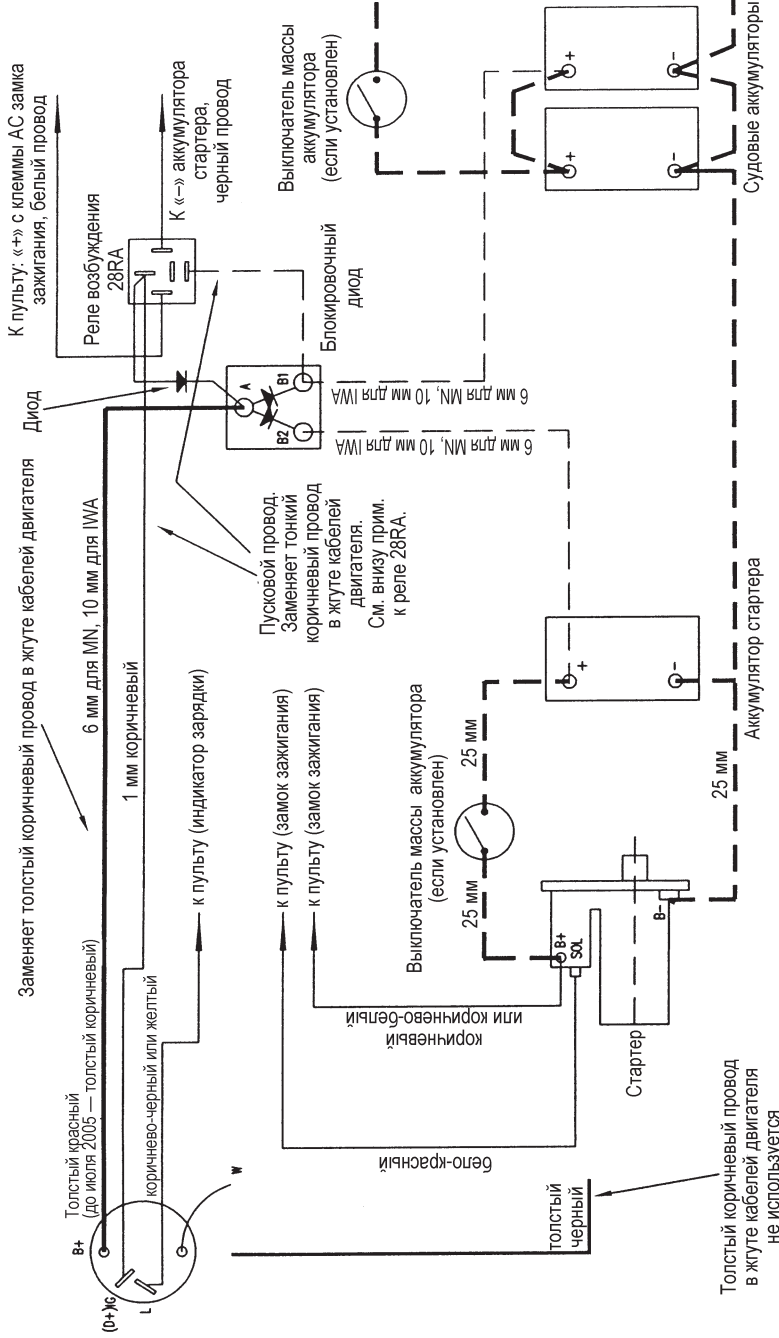
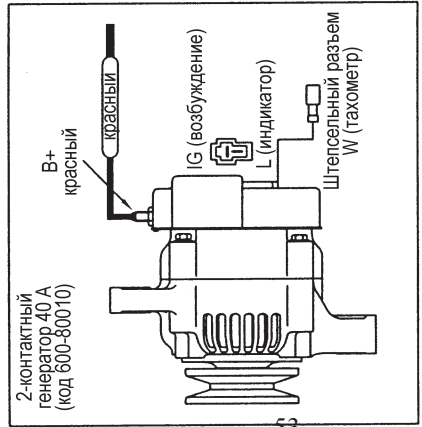
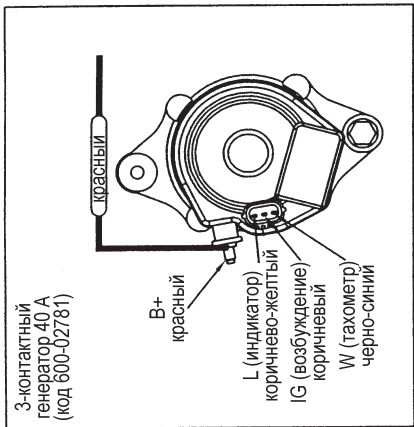
Реле раздельной зарядки Beta: код 200-57640

Рубильник аккумулятора Beta: код 200-62200

См. также электрические схемы двигателя.

Кабели аккумуляторов, рубильники и реле 33 RA в комплект не входят и поставляются по отдельному заказу.

REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	NOTES
01	REDRAWN ON CAD	01.08.2001	TW	<p>Стандартная схема раздельной зарядки двухаккумуляторной системы с генератором, запускаемым от двигателя</p> <p>Схема раздельной зарядки через реле</p> <p>Схема с блокировочный диодом см. 300-62220</p>
02	MINOR MODIFICATIONS AND NOTES	10.10.2001	PAG	
03	CHANGED STD ALTERNATOR	05.06.2003	DM	
04	CHANGED NOTES	15.12.2005	DM	
<b>BETA MARINE</b>				
DRAWN BY: PAG			DATE: OCTOBER 1997	
CHECKED BY: -			SHEET 1 OF 1	
DWG NO. 300-62210			REV 04	



Рекомендуется использовать многожильный кабель, соответствующий BS 6862-1: 25 мм — 196/0.4 (EPR/CSP) 6 мм — 84/0.3 1 мм — 14/0.3

Реле раздельной зарядки Beta: код 200-57640  
Рубильник аккумулятора Beta: код 200-62200  
См. также электрические схемы двигателя.  
Кабели аккумулятора, рубильники и реле в комплект не входят и поставляются по отдельному заказу.

Примечание к реле 28RA: Реле устанавливается в том случае если требуется контроль зарядки судовых аккумуляторов. Его можно не устанавливать и использовать оригинальный тонкий коричневый провод панели для управления генератором от аккумулятора стартера.

REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	NOTES
01	PEKTRON DIODE ADDED	10.07.2001	PAG	COMPLETE UNIT Стандартная схема раздельной зарядки двухаккумуляторной системы с генератором, запускаемым от двигателя  TITLE Схема раздельной зарядки через блокировочный диод  DWG NO. 300-62220 DRAWN BY: PAG CHECKED BY: - DATE OCTOBER 1997 SHEET 1 OF 1
02	REDRAWN ON CAD	15.10.2001	PAG	
03	SHOWN BATTERY CABLE IN DASHED	15.02.05	TW	
04	ADDED MISSING - BATTERY CONNECTION	01.12.05	TW	
05	CHANGED ALT & SHOWN 3 PIN ALT	15.12.05	TW	





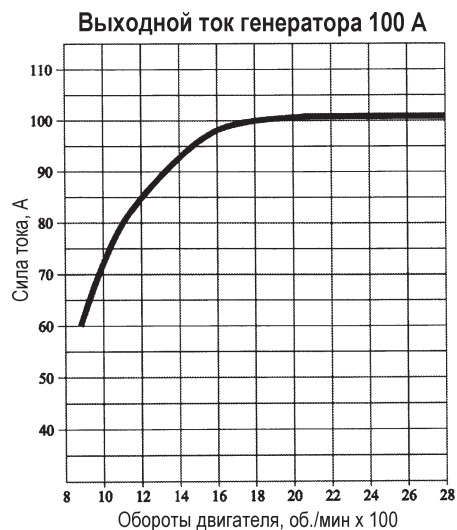
# Генератор 100 А / 12 В для двигателей BV1903 и BV2203

Стандартный генератор 65 А может быть заменен на высокоэффективный генератор 100 А без изменения габаритов двигателя. В системе привода в этом случае используется плоский приводной ремень с 6 канавками, рассчитанный на высокие нагрузки, и шкив большего диаметра. Генератор способен вырабатывать ток 60 А даже на холостых оборотах и 100 А при 1800 об./мин.

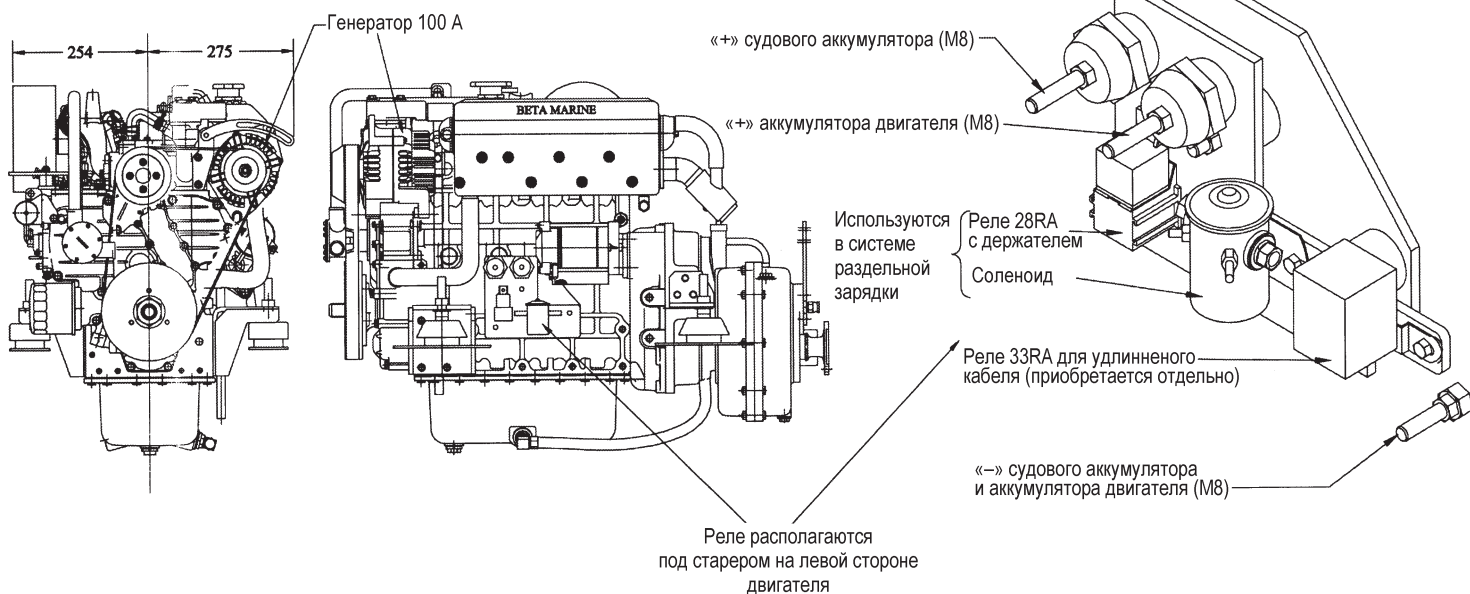
В комплект может быть включена также система раздельной зарядки, которая устанавливается на двигателе и обеспечивает независимую зарядку аккумулятора двигателя и судовых аккумуляторных батарей. В кабеле двигателя также предусмотрен специальный провод для подключения контроллера ВЕТА, обеспечивающего максимальную эффективность процесса зарядки аккумуляторов и не занимающего места в моторном отсеке.

Помните о необходимости обеспечить достаточную вентиляцию моторного отсека. Для этого потребуется вентилятор с лопастями не менее 10 см, подключенный к питанию через замок зажигания.

**⚠ Внимание!** Натяжение ремня генератора 100 А следует выполнять только вручную, без применения инструментов.



На схеме показана модель BV2203 с редуктором PRM150



## Регулятор ВЕТА для зарядки аккумуляторов

Регулятор ВЕТА представляет собой внешний регулятор напряжения, используемый для управления процессом зарядки аккумуляторных батарей. Он рассчитан на работу с генераторами Iskra 70 и 100 А.

Для ускорения и оптимизации зарядки аккумуляторов процесс осуществляется в 3 этапа:

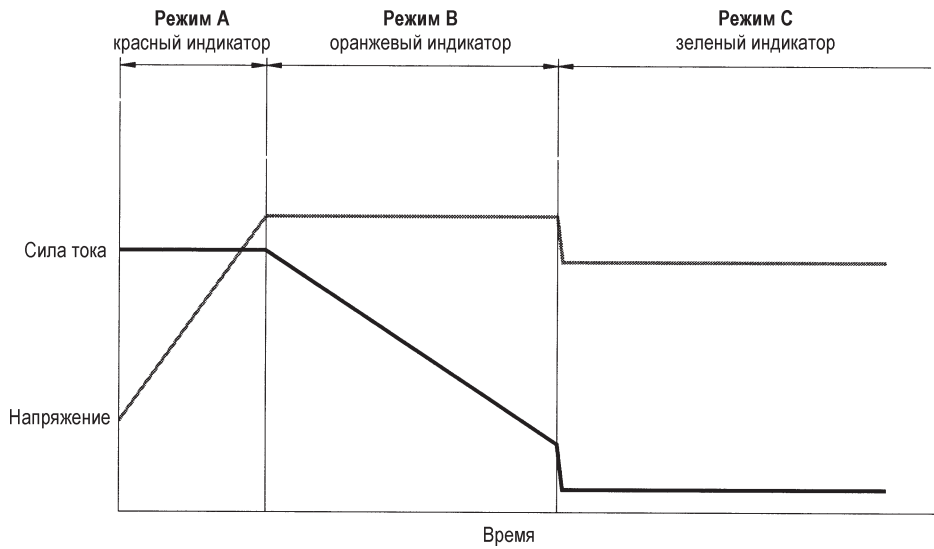
На первом этапе (режим А) происходит форсированная зарядка аккумулятора. На регуляторе горит красный индикатор.

На втором этапе (режим В), а ток постепенно снижается в диапазоне от 95% до 10% от номинального тока генератора.

На регуляторе горит оранжевый индикатор.

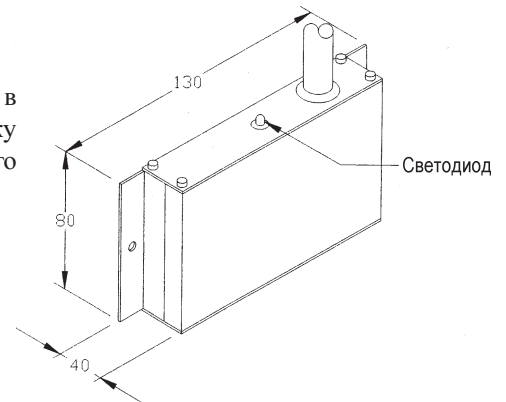
На третьем и последнем этапе (режим С) производится только поддержание заряда аккумулятора. На регуляторе горит зеленый индикатор. Переход из режима В в режим С происходит после падения тока генератора до предустановленного значения на время 2 минуты и более.

Система автоматически выбирает режим зарядки в соответствии с нагрузкой. Первоначально регулятор настроен на работу со стандартными свинцово-кислотными аккумуляторами. Однако, при необходимости, при помощи DIP-переключателей его можно перенастроить на работу с необслуживаемыми и гелевыми аккумуляторами.

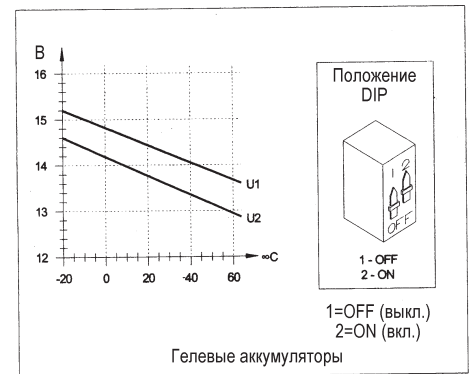
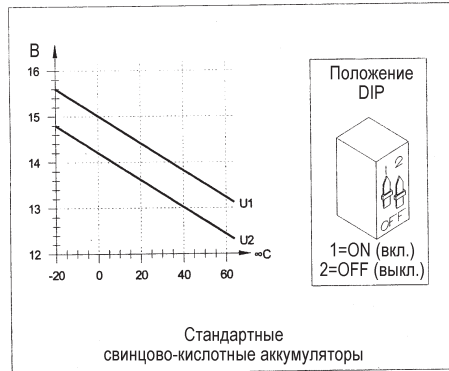
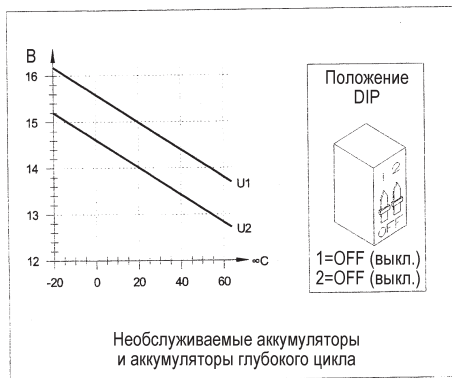


## Установка регулятора

Регулятор ВЕТА рассчитан на установку вне моторного отсека, в защищенном от вибрации, брызг и повышенной влажности месте. Поскольку регулятор оснащен индикаторами на светодиодах, лучше устанавливать его там, где возможен визуальный контроль за текущим режимом работы.



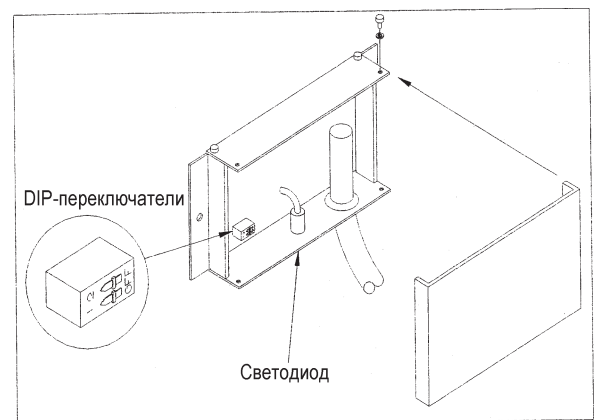
На следующих графиках показано изменение напряжения зарядки для различных типов аккумуляторов.



**U1 = режим В (оранжевый индикатор)**

**U2 = режим С (зеленый индикатор)**

*Примечание: Прежде чем снимать крышку, убедитесь, что все аккумуляторы отсоединены, и регулятор отключен от системы.*



Для доступа к DIP-переключателям снимите крышку





# Гарантийные обязательства

---

1. Фирма «ФОРДЕВИНД-РЕГАТА» гарантирует покупателю безвозмездное устранение дефектов при условии правильной эксплуатации двигателя и при соблюдении нижеследующих правил в течении 12 месяцев (но не более 2-х лет с момента отгрузки) с даты утверждения листа согласования технических данных специалистом фирмы или самим покупателем в случае отказа от приглашения специалиста для осмотра правильной установки двигателя и подключения его систем.
2. Обязательства в рамках настоящей гарантии ограничены бесплатным ремонтом двигателя. На детали, установленные при ремонте, распространяется та же гарантия, что и на двигатель, до окончания гарантийного срока, указанного в п. 1.
3. Требования на гарантийное обслуживание должны направляться поставщику. При этом необходимо указать № листа согласования технических данных.
4. Настоящие гарантийные обязательства не распространяются на сменные фильтры, приводные ремни, импеллеры а также на детали, подверженные естественному износу, например: сальники, цинковые аноды и т.п.
5. Покупатель теряет право на гарантийный ремонт в случае, если причиной неисправности является одно из следующих обстоятельств:
  - а) неправильная эксплуатация или перегрузка двигателя;
  - б) двигатель подвергался ремонту третьей стороной;
  - в) использовались горюче-смазочные и иные расходные материалы, не рекомендованные компанией Производителем;
  - г) несоблюдение инструкций Производителя, касающихся установки, эксплуатации, технического обслуживания или ухода за двигателем (например, положений Инструкции по эксплуатации) и, в частности, невыполнение регламентных работ по техническому обслуживанию, предписанных Производителем.
6. Покупатель теряет право на гарантию, если причиной явились внешние воздействия (например, попадание воды в цилиндры через выхлопную систему из-за неправильной установки двигателя).
7. Все гарантийные рекламации теряют силу по истечении гарантийного периода, указанного в пункте № 1. В отношении неисправностей, заявленных, но не устраненных в течение гарантийного периода, гарантийные обязательства сохраняются до момента их устранения..
8. Настоящая гарантия не распространяется на повреждения, возникшие в результате действия обстоятельств непреодолимой силы, как-то: стихийные бедствия, пожары и т.п.
9. Фирма «ФОРДЕВИНД-РЕГАТА» не несет никакой ответственности по дополнительным условиям или гарантиям которые выходят за рамки условий настоящей гарантии.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ № \_\_\_\_\_

технических данных для предоставления гарантии на судовой двигатель, приобретенный  
в ООО «ФОРДЕВИНД-РЕГАТА».

## 1. Контактная информация:

Покупатель: \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. частного лица или наименование организации)

Почтовый адрес покупателя: \_\_\_\_\_

№ телефона: \_\_\_\_\_; e-mail: \_\_\_\_\_;

## 2. Информация о судовом двигателе:

— Производитель: \_\_\_\_\_;

— Двигатель: модель \_\_\_\_\_;  
номер \_\_\_\_\_;

— Номер заводского заказа(W.O.C., если указан): \_\_\_\_\_;

— Редуктор:  
производитель \_\_\_\_\_;  
модель \_\_\_\_\_; направление вращения(левое, правое) \_\_\_\_\_;

Дата поставки судового двигателя: \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Дата монтажа на судно: \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Наименование, номер и дата документа о приеме-передаче овара: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_;

## 3. Информация о судне, на котором уставлен судовой двигатель:

— Тип судна(катер, яхта и т.п.) \_\_\_\_\_;

— Размеры: длина общая \_\_\_\_\_ м; длина по ватерлинии: \_\_\_\_\_ м; ширина общая \_\_\_\_\_ м  
ширина по ватерлинии: \_\_\_\_\_ м; осадка \_\_\_\_\_ м;

— Длина валолинии гребного винта(если установлена): \_\_\_\_\_ м;

— Гребной винт: диаметр \_\_\_\_\_; шаг \_\_\_\_\_ (в мм или дюймах, нужное подчеркнуть);  
направление вращения(левое, правое): \_\_\_\_\_;  
тип винта (складной или жесткий ВФШ, ВИШ ) \_\_\_\_\_;

— Водоизмещение: \_\_\_\_\_ тонн;

— Внутренний диаметр крана и шланга для подачи забортной воды (если она используется для охлаждения  
внутреннего контура системы охлаждения двигателя) \_\_\_\_\_ мм;

— Тип установленной выхлопной системы («сухой», «мокрый»): \_\_\_\_\_;

— Если «мокрый», то установлен ли в системе сифонный клапан (да, нет) \_\_\_\_\_;

— Расположение судового двигателя (выше или ниже ватерлинии) \_\_\_\_\_;

— Длина выхлопной трубы: \_\_\_\_\_ м, кол-во секций глушителя \_\_\_\_\_ шт.;

При внешнем осмотре судового двигателя механических повреждений не обнаружено, сведения указанные в листе согласования верны, с условиями гарантии ознакомлен.

Покупатель: \_\_\_\_\_ Подпись: \_\_\_\_\_

(Фамилия и инициалы, или название организации)

Дата: \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Срок гарантии на судовой двигатель составляет 1 год, с момента подписания листа согласования, но более 2-х лет с момента отгрузки.

М.П. \_\_\_\_\_ Подпись поставщика \_\_\_\_\_  
Дата согласования \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

### **ВНИМАНИЕ!**

**За полноту и правильность указанных сведений ответственность полностью возлагается на покупателя. В случае несоблюдения и невыполнения правил по монтажу и техническому обслуживанию дизель-генератора, изложенных в прилагающихся инструкциях, а также при неверно указанных покупателем данных в листе согласования - поставщик освобождается от гарантийных обязательств!**

*(Заполняется покупателем в случае отказа от приглашения технического специалиста ООО «ФОРДЕВИНД-РЕГАТА» для осмотра места установки и правильности подключения систем двигателя и сопряженных с ним агрегатов, либо техническим специалистом при осмотре. Копия листа хранится у поставщика, а подписанный им оригинал у покупателя. При предъявлении гарантийных обязательств, ссылка на номер листа согласования обязательна. )*



ООО «Фордевинд-Регата», 197110, Санкт-Петербург, Левашовский пр. 15А,  
тел.: (812) 655 59 15, office@fordewind-regatta.ru  
www.fordewind-regatta.ru