ЗАВОДСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

KOMATSU

6161A2

СЕРИЯ 6D170-2

ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

© 1997 KOMATSU
Все права защищены
Напечатано в Японии 11-96(02)05051

СОДЕРЖАНИЕ

Номер страницы

01 ОБЩЕЕ 01-1

11 УСТРОЙСТВО И РАБОТА 11-1

12 ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА 12-1

13 РАЗБОРКА И СБОРКА 13-1

14 НОРМАТИВЫ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ 14-1

6161A2

БЕЗОПАСНОСТЬ
ЗАМЕЧАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ

Надлежащее техническое обслуживание и своевременный ремонт - наиболее важные факторы, обеспечивающие безопасную работу Вашей машины. Рекомендуемые фирмой «Комацу» технологии обслуживания и ремонта, приведенные в настоящей инструкции, гарантируют высокую эффективность и безопасность соответствующих операций. Для выполнения некоторых из них требуются специализированные приспособления и инструмент, разработанный фирмой.

Меры предотвращения травм обслуживающего персонала отмечаются в инструкции символами ⚠. Указания по технике безопасности, сопровождающие эти символы, должны всегда неукоснительно выполняться. В случае возникновения опасной ситуации или ее возможности прежде всего следует иметь в виду аспекты безопасности и принимать необходимые меры для ликвидации опасности.

ОБЩИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ

Ошибки при эксплуатации особенно опасны. Внимательно прочитайте Инструкцию по эксплуатации и техническому обслуживанию, ПРЕЖДЕ чем приступить к работе с машиной.

1. Перед тем, как выполнять операции по смазке или ремонту, прочитайте все предупреждения на наклейках, имеющихся на машине.
2. Все операции следует проводить, надев специальную обувь и шлем. Нельзя работать в свободной рабочей одежде или в одежде без пуговиц.
   - Всегда носите защитные очки, когда работаете с молотком.
   - Всегда носите защитные очки, когда работаете со шлифовальными устройствами и т.п.
3. Если есть необходимость в сварочных ремонтных работах, имейте в виду, их всегда должен выполнять квалифицированный, опытный сварщик. Во время сварки следует всегда пользоваться специальными перчатками, фартуками, защитными очками, колпаком и другой спецодеждой, предназначенной для этой работы.
4. При выполнении любой операции, требующей двух и более рабочих, следует всегда согласовать ее последовательность и содержание до начала работы. Всегда предупреждайте остальных участников операции о начале нового ее этапа. Перед началом работ вывешивайте на органах управления в кабине оператора предупредительные плакаты «ИДЕТ РЕМОНТ».
5. Содержите все инструменты в исправном состоянии и научитесь правильному обращению с ними.
6. Выделите специальное место в ремонтной мастерской для хранения инструмента и снятых с машины деталей и узлов. Все инструменты и детали должны всегда находиться в определенных для них местах. Содержите свое рабочее место в чистоте и следите за тем, чтобы на полу не было грязи или масла. Курите только в отведенных для этого местах. Никогда не курите во время работы.

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7. Прежде чем добавлять масло или выполнять какой-либо ремонт, установите машину на твердой ровной поверхности и застопорите колеса или гусеницы, чтобы машина не могла сдвинуться с места.
8. Перед началом работы опустите отвал, рыхлитель, ковш или другое, установленное на машине, сменное оборудование на землю. Если это невозможно, вставьте предохранительный стопорный штифт или подложите упорные колодки, чтобы предотвратить падение этого оборудования. Кроме того, обязательно заблокируйте все рычаги управления и повесьте на них предупредительные знаки.
9. Прежде чем начинать разборку или сборку, зафиксируйте машину в неподвижном положении с помощью колодок, домкратов или подставок.
10. Тщательно очистите от грязи и масла ступеньки или другие детали, используемые для того, чтобы забраться в кабину и выйти из нее. Всегда пользуйтесь поручнями, лестницами или ступеньками при входе и выходе из машины. Никогда не впрыгивайте в машину и не выпрыгивайте из нее. Если нельзя воспользоваться поручнями, лестницами или ступеньками, применяйте устойчивую подставку.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

11. При снятии крышки горловины для заливки масла, вывинчивании сливной пробки или заглушки для измерения давления в гидросистеме поворачивайте их медленно во избежание выброса масла.

    Прежде чем рассоединять или снимать детали масляного, водяного или воздушного контуров, полностью сбросьте давление в соответствующих контурах.

12. Поскольку вода и масло в системах охлаждения и смазки двигателя к моменту его остановки имеют высокую температуру, будьте осторожны, чтобы избежать ожогов. Подождите, пока масло и вода не остынут, прежде чем начинать какие-либо работы в соответствующих контурах двигателя.

13. Перед началом работы отсоедините провода от аккумуляторной батареи. Всегда следует в первую очередь снимать провод с минусовой (-) клеммы.

14. Для снятия с машины тяжелых деталей или узлов используйте подъемник или кран. Проверьте, не повреждены ли тросы, цепи и крюки.
    Всегда пользуйтесь подъемными устройствами достаточной грузоподъемности. Устанавливайте грузоподъемное оборудование в правильно выбранных местах. Работайте с подъемником или краном в медленном темпе, чтобы не ударить снимаемой деталью по другой части машины. Не работайте с какой-либо частью машины, когда она находится в подвешенном положении.

15. При снятии кожухов или корпусов, находящихся под действием внутреннего давления или давления пружины, всегда оставляйте нетронутыми два болта на противоположных сторонах. Сначала постепенно сбросьте давление, а затем медленно ослабьте и отверните болты.

16. При снятии деталей или узлов старайтесь не порвать или не повредить электропроводку. Повреждение проводов может вызвать загорание из-за короткого замыкания.

17. При снятии трубопроводов примите меры для предотвращения вытекания рабочей жидкости. Если даже небольшое количество топлива или масла попадет на пол, немедленно вытрите его тряпкой. Топливо или масло, пролитое на пол, может стать причиной падения поскользнувшегося человека, а в некоторых случаях даже вызвать пожар.

18. Как правило, не пользуйтесь бензином для очистки деталей. В виде исключения при очистке элементов электрооборудования применяйте минимальное количество бензина.

19. При сборке следует убедиться в том, что все детали снова находятся на своих местах. Заменяйте все поврежденные детали новыми.
    - Устанавливая шланги и провода, убедитесь в том, что они не были повреждены в результате контакта с другими частями машины во время ее работы.

20. Перед установкой шлангов высокого давления убедитесь в том, что они не перекручены. Поврежденные трубки представляют собой серьезную опасность, так что будьте особенно внимательны при установке трубок для контуров высокого давления. Кроме того, проверьте правильное взаимное расположение соединяемых элементов.

21. При сборке или установке деталей всегда применяйте ключи с ограничением по моменту затяжки. Когда собираете или устанавливаете детали ограждения, например кожухи или щитки, или детали, вращающиеся с большой частотой, особенно тщательно следите за правильностью их установки.

22. Когда нужно совместить два отверстия, никогда не вставляйте в них пальцы или руку. Старайтесь, чтобы Ваши пальцы не попали в отверстие.

23. При определении давления в гидросистеме проверьте правильность сборки измерительного инструмента, прежде чем приступить к измерениям.

24. Будьте осторожны при снятии гусениц с машин или их установке. При снятии гусеницы происходит резкое разъединение траков, так что категорически запрещается находиться у переднего или заднего ее конца.

ПРЕДИСЛОВИЕ

ОБЩЕЕ

Эта заводская инструкция была подготовлена как пособие для улучшения качества ремонта, которое должно дать обслуживающему персоналу исчерпывающие знания особенностей машины, рациональной технологии ее ремонта и критериев оценки качества ремонтно-обслуживающих работ. Внимательно изучите инструкцию и используйте ее на практике с максимальной эффективностью.

Эта заводская инструкция содержит главным образом техническую информацию, необходимую для операций, выполняемых на станции техобслуживания. Для простоты пользования инструкция подразделяется на нижеуказанные главы; в свою очередь эти главы сгруппированы в следующие разделы, соответствующие числу основных конструктивных групп:

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

В этом разделе описывается устройство и назначение каждого компонента машины. Он служит не только для ознакомления с конструкцией, но и в качестве справочного материала, необходимого для диагностики неисправностей.

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА

В этом разделе приводятся операции контроля, которые следует выполнить до и после ремонта, а также регулировки, необходимые после завершения контрольных и ремонтных операций. В этот же раздел включены таблицы поиска и устранения неисправностей с указанием их признаков и причин.

РАЗБОРКА И СБОРКА

В этом разделе изложена последовательность операций, которую нужно соблюдать при снятии, установке, разборке или сборке каждого компонента машины, а также безопасные приемы проведения этих операций.

НОРМАТИВЫ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

В этом разделе содержатся стандартные требования, предъявляемые к элементам машин при их проверке после разборки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Технические характеристики, содержащиеся в настоящей заводской инструкции, могут быть изменены в любое время без предварительного уведомления. Пользуйтесь техническими характеристиками, содержащимися в инструкции самого последнего выпуска.

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ДАННОЙ ИНСТРУКЦИЕЙ

СОДЕРЖАНИЕ

Заводские инструкции издаются в качестве руководства по ремонту. Их подразделяют на следующие разделы:

Шасси: Отдельное описание каждой модели машины

Двигатель: Отдельное описание каждой серии двигателей

Электрооборудование:
Приспособления:
} каждый из этих разделов содержит сведения о всех моделях

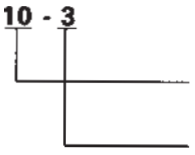
Эти различающиеся разделы продуманы с таким расчетом, чтобы избежать дублирования одной и той же информации. Поэтому для успешного ремонта любой модели необходимо иметь в распоряжении материалы по шасси, двигателю, электрооборудованию и приспособлениям.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ОБНОВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Все дополнения, усовершенствования и другие изменения направляются фирмой КОМАЦУ своим дистрибьюторам. Обращайтесь к ним за новейшей информацией, прежде чем начинать любую работу с машиной.

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ДАННЫХ

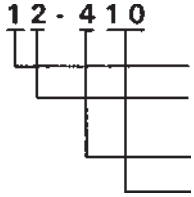
1. Прочитайте номер страницы в ее нижней части. Сложите страницы по порядку номеров.
2. Следующие примеры поясняют, как правильно расшифровывать номер страницы.
   Пример 1 (раздел «Шасси»):



Номер подраздела (10. Устройство и работа)

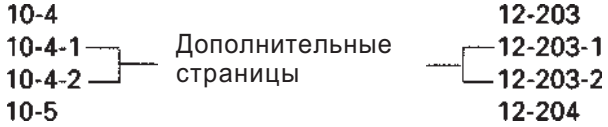
Последовательный номер страницы для каждого подраздела.

Пример 2 (раздел «Двигатель»):



Номер узла (1. Двигатель)
Номер подраздела (2. Проверка и регулировка)
Номер группы (4. Топливная система)
Последовательный номер страницы (стр. 10 группы 4)

3. Дополнительные страницы: обозначаются с помощью тире (-) и номера после номера страницы. Вставьте их, как это показано на примере.
   Пример:



ОБОЗНАЧЕНИЕ ИСПРАВЛЕННОГО ИЗДАНИЯ (①②③....)

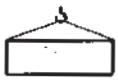
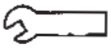
Если инструкция вышла в исправленном издании, то порядковый номер такого издания помещается в нижнем углу страницы.

ИСПРАВЛЕНИЯ

Исправленные страницы приводятся в «СПИСКЕ ИСПРАВЛЕННЫХ СТРАНИЦ», помещаемом между титульной страницей и страницей «БЕЗОПАСНОСТЬ».

СИМВОЛЫ

Поскольку заводская инструкция предназначена для использования широким кругом лиц, важнейшие ее места, связанные с обеспечением безопасности и качества работ, отмечаются следующими символами.

Символ	Значение символа	Примечания
	Безопасность	При выполнении этой работы необходимо принимать особые меры техники безопасности.
	Меры предосторожности	При выполнении этой работы необходимо принимать особые меры техники безопасности дополнительно, т.к. работа связана с большим внутренним давлением.
	Масса	При выполнении этой работы необходимо принимать специальные технические или иные меры предосторожности для соблюдения нормативных требований. Места, которые требуют особого внимания к моменту затяжки во время сборки.
	Момент затяжки	Масса деталей или узлов. При выборе грузоподъемного троса или в тех случаях, когда важным является рабочее положение и т.п., необходимо соблюдать меры предосторожности.
	Покрытие	Места, которые должны быть покрыты клеем, смазкой и т.п.
	Масло, охлажд. жидкость	Места, куда нужно доливать масло, охлаждающую жидкость или топливо, и объем заливаемой жидкости.
	Слив	Места, откуда нужно сливать масло, охлаждающую жидкость или топливо, и объем сливаемой жидкости.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОДЪЕМУ ДЕТАЛЕЙ

ПОДЪЕМ ДЕТАЛЕЙ

Тяжелые детали (25 кг и более) следует поднимать грузоподъемными средствами. В разделе **РАЗБОРКА И СБОРКА** все детали массой 25 кг или более четко обозначены символом кг.

- Если деталь не удается снять с машины простым подъемом, следует принять следующие меры:
  1) Проверить, сняты ли все болты, крепящие ее к сопряженным деталям.
  2) Проверить, не мешает ли этому другая деталь.

ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ ПРОВОЛОЧНЫЕ КАНАТЫ

1) Пользуйтесь канатами, диаметр которых соответствует массе поднимаемых деталей, в соответствии с приведенной ниже таблицей:

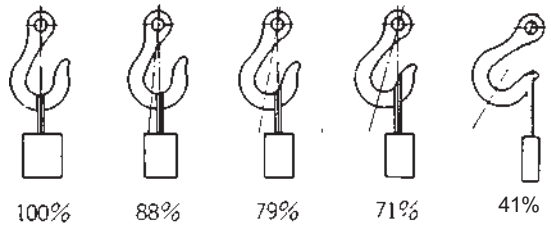
Проволочные канаты
(Стандартные крученые канаты «Z» или «S» из проволоки без гальванического покрытия)

Диаметр каната	Допустимая нагрузка	
мм	кН	т
10	9.8	1.0
11.2	13.7	1.4
12.5	15.7	1.6
14	21.6	2.2
16	27.5	2.8
18	35.3	3.6
20	43.1	4.4
22.4	54.9	5.6
30	98.1	10.0
40	176.5	18.0
50	274.6	28.0
60	392.2	40.0

★ Допустимая нагрузка принимается равной 1/6 или 1/7 прочности на разрыв используемого каната.

2) Строповку проволочных канатов надо выполнять в средней части крюка.

Если строповать канат близко к концу крюка, это может вызвать соскальзывание каната с крюка во время подъема и, в результате, может произойти несчастный случай. Максимальная прочность крюков соответствует их среднему сечению.

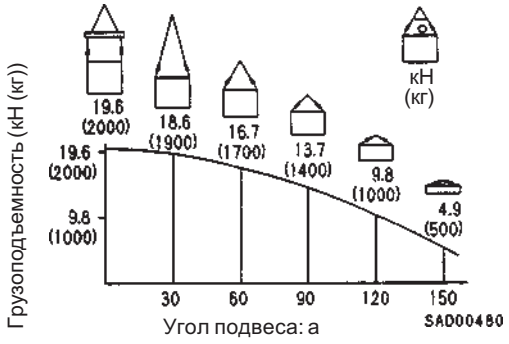


SAD00479

3) Нельзя строповать тяжелый груз только одним канатом; в этом случае надо использовать не менее двух канатов, симметрично охватывающих груз.

⚠ Строповка одним канатом может привести к повороту груза во время подъема, раскручиванию каната или его соскальзыванию с груза, что может стать причиной несчастного случая.

4) Нельзя строповать тяжелый груз канатами, образующими с крюком большой угол подвеса.
При подъеме груза двумя или более канатами усилие, приложенное к каждому канату, увеличивается с ростом углов подвеса. В таблице, приведенной ниже, показано различие в допустимой нагрузке кН (кг) при подъеме двумя канатами, каждый из которых рассчитан на нагрузку до 1000 кг при вертикальной строповке, для различных углов подвеса.
Когда два каната стропуют груз вертикально, они могут поднимать вместе груз в 19,6 кН (2000 кг). Эта величина уменьшается до 9,8 кН (1000кг), если угол подвеса достигает 120°. С другой стороны, оба каната подвергаются недопустимому разрывающему усилию в 39,2 кН (4000 кг) при строповке груза в 19,6 кН (2000 кг) с углом подвеса 150°.



МАТЕРИАЛЫ ПОКРЫТИЙ

★ Ниже приводятся рекомендуемые материалы покрытий, такие, как клеящие составы, герметики для прокладок и консистентные смазки, используемые для разборки и сборки деталей.
★ В качестве тех материалов покрытий, которые не приводятся ниже, используйте их эквивалент, указанный в данном списке.

Наименование	Фирменное обозначение	Деталь №	Кол-во	Емкость	Область применения, особенности
Клеящие составы	LT-1A	790-129-9030	150 г	Тюбик	• Используется для приклеивания резиновых прокладок, резиновых бобышек и пробковых заглушек
	LT-1B	790-129-9050	20 г (2 шт.)	Полиэтиленовый контейнер	• Используется в местах, где требуется сильнодействующий клей немедленного действия. Используется для пластиков (кроме полиэтилена, полипропилена, тетрафлуорэтилена и винилхлорида), резины, металла и неметаллических материалов.
	LT-2	09940-00030	50 г	Полиэтиленовый контейнер	• Особенности: Термостойкость и стойкость к химическому воздействию • Используется для предотвращения ослабления болтов и герметизации пробок.
	LT-3	790-129-9060 (Набор клея и отвердителя)	Клей: 1 кг Отвердитель: 500 г	Банка	• Используется как клей или уплотнитель для металла, стекла и пластика.
	LT-4	790-129-9040	250 г	Полиэтиленовый контейнер	• Используется как герметик для сверлений.
	Holtz MH 705	790-126-9120	75 г	Тюбик	• Используется как термостойкий клей для ремонта двигателя.
	Three bond 1735	790-129-9140	50 г	Полиэтиленовый контейнер	• Быстроотверждающийся клей • Время отверждения: от 5 сек до 3 мин. • Используется в основном для склеивания металла, резины, пластиков и древесины.
	Aron-alpha 201	790-129-9130	2 г	Полиэтиленовый контейнер	• Быстроотверждающийся клей • Быстроотверждающегося типа (клеящее усилие становится максимальным после 30 минут) • Используется в основном для склеивания резины, пластиков и металла.
	Loctite 648-50	79A-129-9110	50 $см^3$	Полиэтиленовый контейнер	• Особенности: Термостойкость и стойкость к химическому воздействию • Используется в подверженных термическому воздействию местах сочленений.
Герметики для прокладок	LG-1	790-129-9010	200 г	Тюбик	• Используется как клей или уплотнитель для прокладок и уплотнений корпуса силовой передачи и т.д.
	LG-3	790-129-9070	1 кг	Банка	• Особенности: Термостойкость • Используется как уплотнитель для поверхностей фланцев и болтов в подверженных термическому воздействию местах с целью предотвращения заедания. • Используется как уплотнитель для термостойкой прокладки в подверженных термическому воздействию местах, таких как форкамера двигателя, выхлопная труба и т.д.

Наименование	Фирменное обозначение	Деталь №	Кол-во	Емкость	Область применения, особенности
Герметики для прокладок	LG-4	790–129–9020	200 г	Тюбик	• Особенности: Водо- и маслостойкость • Используется как уплотнитель для поверхностей фланцев и резьбовых соединений. • Возможно также использование в качестве уплотнителя для поверхностей фланцев с большим зазором. • Используется как уплотнитель для сопрягаемых поверхностей картера конечной передачи и картера трансмиссии.
	LG-5	790–129–9080	1 кг	Полиэтиленовый контейнер	• Используется как уплотнитель для резьбовых соединений, соединений труб, фланцев. • Используется как уплотнитель для конусообразных пробок, коленчатых патрубков, штуцеров и гидропроводов.
	LG-6	09940–00011	250 г	Тюбик	• Особенности: На силиконовой основе, стойкость к высокой и низкой температуре • Используется как уплотнитель для поверхностей фланцев и резьбовых соединений. • Используется как уплотнитель для поддона масляного картера, картера конечной передачи.
	LG-7	09920-00150	150 г	Тюбик	• Особенности: На силиконовой основе, быстроотверждающегося типа • Используется как уплотнитель для корпуса маховика, впускного коллектора, поддона масляного картера, корпуса термостата и т.д.
	Three bond 1211	790–129–9090	100 г	Тюбик	• Используется как термостойкий герметик для ремонта двигателя.
Консистентная смазка с дисульфидом молибдена	LM-G	09940-00051	60 г	Банка	• Используется как смазка между скользящими деталями (с целью предотвращения скрипа)
	LM-P	09940-00040	200 г	Тюбик	• Используется для предотвращения заедания и задиров в резьбовых соединениях пресс-масленок или конических пробок • Используется как смазка для рычажных механизмов, подшипников и т.д.
Смазка	G2-LI	SYG2-400LI SYG2-350LI SYG2-400LI-A SYG2-160LI SYGA-160CNLI	Разное	Разное	• Смазка общего назначения
	G2-CA	SYG2-400CA SYG2-350CA SYG2-400CA-A SYG2-160CA SYGA-160CNCA	Разное	Разное	• Используется при нормальной температуре, в подшипниках с невысокой нагрузкой в местах, подверженных действию воды или пара.
	Консистентная смазка с дисульфидом молибдена	SYG2-400M	400 г (10 шт./кор.)	Сильфонного типа	• Используется в местах, находящихся под высокой нагрузкой

НОРМАТИВЫ НА МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ

НОРМАТИВЫ НА МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ БОЛТОВ И ГАЕК

Для болтов и гаек с метрической резьбой используйте нижеследующие моменты затяжки. (Всегда используйте динамометрический ключ).

Диаметр резьбы болта	Размер под ключ		
мм	мм	Нм	кгм
6	10	13.2 ± 1.4	1.35 ± 0.15
8	13	31 ± 3	3.2 ± 0.3
10	17	66 ± 7	6.7 ± 0.7
12	19	113 ± 10	11.5 ± 1
14	22	177 ± 19	18 ± 2
16	24	279 ± 30	28.5 ± 3
18	27	382 ± 39	39 ± 4
20	30	549 ± 59	56 ± 6
22	32	745 ± 83	76 ± 8.5
24	36	927 ± 103	94.5 ± 10.5
27	41	1320 ± 140	135 ± 15
30	46	1720 ± 190	175 ± 20
33	50	2210 ± 240	225 ± 25
36	55	2750 ± 290	280 ± 30
39	60	3290 ± 340	335 ± 35

Диаметр резьбы болта	Размер под ключ		
мм	мм	Нм	кгм
6	10	7.85 ± 1.95	0.8 ± 0.2
8	13	18.6 ± 4.9	1.9 ± 0.5
10	14	40.2 ± 5.9	4.1 ± 0.6
12	27	82.35 ± 7.85	8.4 ± 0.8

МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ГАЕК ШЛАНГА

Для гаек шланга используйте нижеследующие моменты затяжки.

Условный номер	Диаметр резьбы	Размер под ключ	Моменты затяжки	
	мм	мм	Нм	кгм
02	14	19	24.5 ± 4.9	2.5 ± 0.5
03	18	24	49 ± 19.6	5 ± 2
04	22	27	78.5 ± 19.6	8 ± 2
05	24	32	137.3 ± 29.4	14 ± 3
06	30	36	176.5 ± 29.4	18 ± 3
10	33	41	196.1 ± 49	20 ± 5
12	36	46	245.2 ± 49	25 ± 5
14	42	55	294.2 ± 49	30 ± 5

МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ БОЛТОВ СО ШПЛИНТОМ И БУРТИКОМ

Для болтов со шплинтом и буртиком используйте нижеследующие моменты затяжки.

Диаметр резьбы	Размер под ключ	Моменты затяжки	
мм	мм	Нм	кгм
10	14	65.7 ± 6.8	6.7 ± 0.7
12	17	112 ± 9.8	11.5 ± 1
16	22	279 ± 29	28.5 ± 3

МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ МУФТЫ УПЛОТНИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА

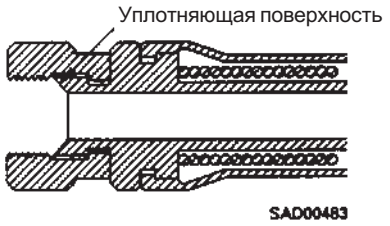
Для муфты уплотнительного кольца используйте нижеследующие моменты затяжки.

Условный номер	Диаметр резьбы	Размер под ключ	Моменты затяжки	
	мм	мм	Нм	кгм
02	14	Варьируется в зависимости от типа муфты.	34.3 ± 4.9	3.5 ± 0.5
03, 04	20		93.1 ± 9.8	9.5 ± 1
05, 06	24		142.1 ± 19.6	14.5 ± 2
10, 12	33		421.4 ± 58.8	43 ± 6
14	42		877.1 ± 132.3	89.5 ± 13.5

МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ МУФТЫ УПЛОТНИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА

Для муфты уплотнительного кольца используйте нижеследующие моменты затяжки.

Условный номер	Диаметр резьбы	Размер под ключ	Моменты затяжки	
	мм	мм	Нм	кгм
08	8	14	7.35 ± 1.47	0.75 ± 0.15
10	10	17	11.27 ± 1.47	1.15 ± 0.15
12	12	19	17.64 ± 1.96	1.8 ± 0.2
14	14	22	22.54 ± 1.96	2.3 ± 0.2
16	16	24	29.4 ± 4.9	3 ± 0.5
18	18	27	39.2 ± 4.9	4 ± 0.5
20	20	30	49 ± 4.9	5 ± 0.5
24	24	32	68.6 ± 9.8	7 ± 1
30	30	32	107.8 ± 14.7	11 ± 1.5
33	33	—	127.4 ± 19.6	13 ± 2
36	36	36	151.9 ± 24.5	15.5 ± 2.5
42	42	—	210.7 ± 29.4	21.5 ± 3
52	52	—	323.4 ± 44.1	33 ± 4.5



МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ГАЕК С УПЛОТНЯЮЩИМ КОНУСОМ

Для гаек с уплотняющим конусом используйте нижеследующие моменты затяжки.

Диаметр резьбы	Размер под ключ	Моменты затяжки	
мм	мм	Нм	кгм
14	19	24.5 ± 4.9	2.5 ± 0.5
18	24	49 ± 19.6	5 ± 2
22	27	78.5 ± 19.6	8 ± 2
24	32	137.3 ± 29.4	14 ± 3
30	36	176.5 ± 29.4	18 ± 3
33	41	196.1 ± 49	20 ± 5
36	46	245.2 ± 49	25 ± 5
42	55	294.2 ± 49	30 ± 5

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

В монтажных схемах для обозначения толщины проводов используются различные цвета и символы. Нижеприведенная таблица поможет Вам правильно читать МОНТАЖНЫЕ СХЕМЫ.
Пример: 5WB соответствует проводу с условным номером 5 и белой изоляцией с черной полосой.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ТОЛЩИНЕ

Условный номер	Медный провод			Наружный диаметр провода (мм)	Расчетная сила тока (А)	Электрическая цепь, в которой используется провод
	Число жил	Диаметр жилы (мм)	Поперечное сечение ($мм^2$)			
0.85	11	0.32	0.88	2.4	12	Пусковая, осветительная, сигнальная и т.д.
2	26	0.32	2.09	3.1	20	Осветительная, сигнальная и т.д.
5	65	0.32	5.23	4.6	37	Зарядная и сигнальная
15	84	0.45	13.36	7.0	59	Пусковая (свеча накаливания)
40	85	0.80	42.73	11.4	135	Пусковая
60	127	0.80	63.84	13.6	178	Пусковая
100	217	0.80	109.1	17.6	230	Пусковая

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ЦВЕТУ И КОДУ

Приоритет	Цепи / Классификация		Зарядная	Заземление	Пусковая	Осветительная	Приборная	Сигнальная	Прочие
1	Основная	Код	W	B	B	R	Y	G	L
		Цвет	Белый	Черный	Черный	Красный	Желтый	Зеленый	Синий
2	Вспомогательная	Код	WR	—	BW	RW	YR	GW	LW
		Цвет	Белый с красным	—	Черный с белым	Красный с белым	Желтый с красным	Зеленый с белым	Синий с белым
3		Код	WB	—	BY	RB	YB	GR	LR
		Цвет	Белый с черным	—	Черный с желтым	Красный с черным	Желтый с черным	Зеленый с красным	Синий с красным
4		Код	WL	—	BR	RY	YG	GY	LY
		Цвет	Белый с синим	—	Черный с красным	Красный с желтым	Желтый с зеленым	Зеленый с желтым	Синий с желтым
5		Код	WG	—	—	RG	YL	GB	LB
		Цвет	Белый с зеленым	—	—	Красный с зеленым	Желтый с синим	Зеленый с черным	Синий с черным
6		Код	—	—	—	RL	YW	GL	—
		Цвет	—	—	—	Красный с синим	Желтый с белым	Зеленый с синим	—

ТАБЛИЦЫ ПЕРЕВОДА МЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В АНГЛО-АМЕРИКАНСКИЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЙ

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТАБЛИЦАМИ ПЕРЕВОДА

В данной главе представлены таблицы перевода, позволяющие легко переводить метрическую систему в англо-американские единицы измерений. Методика использования этих таблиц подробно изложена в нижеприведенных примерах.

ПРИМЕРЫ

- Метод использования таблицы для перевода миллиметров в дюймы

1. Перевод 55 мм в дюймы.
   (1) Найдите число 50 в вертикальной колонке с левой стороны, примите ее за Ⓐ, затем проведите горизонтальную линию от Ⓐ.
   (2) Найдите число 5 в поперечном верхнем ряду, примите ее за Ⓑ, затем проведите перпендикулярную линию вниз от Ⓑ.
   (3) Примите точку пересечения этих линий за Ⓒ. Данная точка Ⓒ покажет искомую величину при переводе миллиметров в дюймы. Следовательно, 55 мм = 2,165 дюйма.

2. Перевод 550 мм в дюймы.
   (1) Число 550 в таблице не указано, поэтому разделите его на 10 (переместите десятичную запятую на один порядок влево), чтобы преобразовать это число в 55 мм.
   (2) Выполните вышеописанную процедуру по переводу 55 мм в 2,165 дюйма.
   (3) Исходная величина (550 мм) была разделена на 10, поэтому 2,165 дюйма надо умножить на 10 (переместить десятичную запятую на один порядок вправо), чтобы преобразовать это число в исходную величину. Получится: 550 мм = 21,65 дюйма.

Перевод миллиметров в дюймы

1, мм = 0.03937 дюйма

	0	1	2	3	4	5 (Ⓑ)	6	7	8	9
0	0	0.039	0.079	0.118	0.157	0.197	0.236	0.276	0.315	0.354
10	0.394	0.433	0.472	0.512	0.551	0.591	0.630	0.669	0.709	0.748
20	0.787	0.827	0.866	0.906	0.945	0.984	1.024	1.063	1.102	1.142
30	1.181	1.220	1.260	1.299	1.339	1.378	1.417	1.457	1.496	1.536
40	1.575	1.614	1.654	1.693	1.732	1.772	1.811	1.850	1.890	1.929
50 (Ⓐ)	1.969	2.008	2.047	2.087	2.126	2.165 (Ⓒ)	2.205	2.244	2.283	2.323
60	2.362	2.402	2.441	2.480	2.520	2.559	2.598	2.638	2.677	2.717
70	2.756	2.795	2.835	2.874	2.913	2.953	2.992	3.032	3.071	3.110
80	3.150	3.189	3.228	3.268	3.307	3.346	3.386	3.425	3.465	3.504
90	3.543	3.583	3.622	3.661	3.701	3.740	3.780	3.819	3.858	3.898

Перевод миллиметров в дюймы

1 мм = 0,03937 дюйма

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0.039	0.079	0.118	0.157	0.197	0.236	0.276	0.315	0.354
10	0.394	0.433	0.472	0.512	0.551	0.591	0.630	0.669	0.709	0.748
20	0.787	0.827	0.866	0.906	0.945	0.984	1.024	1.063	1.102	1.142
30	1.181	1.220	1.260	1.299	1.339	1.378	1.417	1.457	1.496	1.536
40	1.575	1.614	1.654	1.693	1.732	1.772	1.811	1.850	1.890	1.929
50	1.969	2.008	2.047	2.087	2.126	2.165	2.205	2.244	2.283	2.323
60	2.362	2.402	2.441	2.480	2.520	2.559	2.598	2.638	2.677	2.717
70	2.756	2.795	2.835	2.874	2.913	2.953	2.992	3.032	3.071	3.110
80	3.150	3.189	3.228	3.268	3.307	3.346	3.386	3.425	3.465	3.504
90	3.543	3.583	3.622	3.661	3.701	3.740	3.780	3.819	3.858	3.898

Перевод килограммов в фунты

1 кг = 2,2046 фунтов

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	2.20	4.41	6.61	8.82	11.02	13.23	15.43	17.64	19.84
10	22.05	24.25	26.46	28.66	30.86	33.07	35.27	37.48	39.68	41.89
20	44.09	46.30	48.50	50.71	51.91	55.12	57.32	59.53	61.73	63.93
30	66.14	68.34	70.55	72.75	74.96	77.16	79.37	81.57	83.78	85.98
40	88.18	90.39	92.59	94.80	97.00	99.21	101.41	103.62	105.82	108.03
50	110.23	112.44	114.64	116.85	119.05	121.25	123.46	125.66	127.87	130.07
60	132.28	134.48	136.69	138.89	141.10	143.30	145.51	147.71	149.91	152.12
70	154.32	156.53	158.73	160.94	163.14	165.35	167.55	169.76	171.96	174.17
80	176.37	178.57	180.78	182.98	185.19	187.39	189.60	191.80	194.01	196.21
90	198.42	200.62	202.83	205.03	207.24	209.44	211.64	213.85	216.05	218.26

Перевод литров в галлоны США 1 л = 0,2642 галлона США

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0.264	0.528	0.793	1.057	1.321	1.585	1.849	2.113	2.378
10	2.642	2.906	3.170	3.434	3.698	3.963	4.227	4.491	4.755	5.019
20	5.283	5.548	5.812	6.076	6.340	6.604	6.869	7.133	7.397	7.661
30	7.925	8.189	8.454	8.718	8.982	9.246	9.510	9.774	10.039	10.303
40	10.567	10.831	11.095	11.359	11.624	11.888	12.152	12.416	12.680	12.944
50	13.209	13.473	13.737	14.001	14.265	14.529	14.795	15.058	15.322	15.586
60	15.850	16.115	16.379	16.643	16.907	17.171	17.435	17.700	17.964	18.228
70	18.492	18.756	19.020	19.285	19.549	19.813	20.077	20.341	20.605	20.870
80	21.134	21.398	21.662	21.926	22.190	22.455	22.719	22.983	23.247	23.511
90	23.775	24.040	24.304	24.568	24.832	25.096	25.361	25.625	25.889	26.153

Перевод литров в английские галлоны 1 л = 0,21997 английского галлона

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		0.220	0.440	0.660	0.880	1.100	1.320	1.540	1.760	1.980
10	2.200	2.420	2.640	2.860	3.080	3.300	3.520	3.740	3.950	4.179
20	4.399	4.619	4.839	5.059	5.279	5.499	5.719	5.939	6.159	6.379
30	6.599	6.819	7.039	7.259	7.479	7.969	7.919	8.139	8.359	8.579
40	8.799	9.019	9.239	9.459	9.679	9.899	10.119	10.339	10.559	10.778
50	10.998	11.281	11.438	11.658	11.878	12.098	12.318	12.528	12.758	12.978
60	13.198	13.418	13.638	13.858	14.078	14.298	14.518	14.738	14.958	15.178
70	15.398	15.618	15.838	16.058	16.278	16.498	16.718	16.938	17.158	17.378
80	17.598	17.818	18.037	18.257	18.477	18.697	18.917	19.137	19.357	19.577
90	19.797	20.017	20.237	20.457	20.677	20.897	21.117	21.337	21.557	21.777

Перевод кгм в футы на фунт

1 кгм = 7,233 ф/ф

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		7.2	14.5	21.7	28.9	36.2	43.4	50.6	57.9	65.1
10	72.3	79.6	86.8	94.0	101.3	108.5	115.7	123.0	130.2	137.4
20	144.7	151.9	159.1	166.4	173.6	180.8	188.1	195.3	202.5	209.8
30	217.0	224.2	231.5	238.7	245.9	253.2	260.4	267.6	274.9	282.1
40	289.3	296.6	303.8	311.0	318.3	325.5	332.7	340.0	347.2	354.4
50	361.7	368.9	376.1	383.4	390.6	397.8	405.1	412.3	419.5	426.8
60	434.0	441.2	448.5	455.7	462.9	470.2	477.4	484.6	491.8	499.1
70	506.3	513.5	520.8	528.0	535.2	542.5	549.7	556.9	564.2	571.4
80	578.6	585.9	593.1	600.3	607.6	614.8	622.0	629.3	636.5	643.7
90	651.0	658.2	665.4	672.7	679.9	687.1	694.4	701.6	708.8	716.1
100	723.3	730.5	737.8	745.0	752.2	759.5	766.7	773.9	781.2	788.4
110	795.6	802.9	810.1	817.3	824.6	831.8	839.0	846.3	853.5	860.7
120	868.0	875.2	882.4	889.7	896.9	904.1	911.4	918.6	925.8	933.1
130	940.3	947.5	954.8	962.0	969.2	976.5	983.7	990.9	998.2	1005.4
140	1012.6	1019.9	1027.1	1034.3	1041.5	1048.8	1056.0	1063.2	1070.5	1077.7
150	1084.9	1092.2	1099.4	1106.6	1113.9	1121.1	1128.3	1135.6	1142.8	1150.0
160	1157.3	1164.5	1171.7	1179.0	1186.2	1193.4	1200.7	1207.9	1215.1	1222.4
170	1129.6	1236.8	1244.1	1251.3	1258.5	1265.8	1273.0	1280.1	1287.5	1294.7
180	1301.9	1309.2	1316.4	1323.6	1330.9	1338.1	1345.3	1352.6	1359.8	1367.0
190	1374.3	1381.5	1388.7	1396.0	1403.2	1410.4	1417.7	1424.9	1432.1	1439.4

Перевод кг/см² в фунты на дюйм²

1 кг/см² = 14,2233 ф/д²

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	14.2	28.4	42.7	56.9	71.1	85.3	99.6	113.8	128.0
10	142.2	156.5	170.7	184.9	199.1	213.4	227.6	241.8	256.0	270.2
20	284.5	298.7	312.9	327.1	341.4	355.6	369.8	384.0	398.3	412.5
30	426.7	440.9	455.1	469.4	483.6	497.8	512.0	526.3	540.5	554.7
40	568.9	583.2	597.4	611.6	625.8	640.1	654.3	668.5	682.7	696.9
50	711.2	725.4	739.6	753.8	768.1	782.3	796.5	810.7	825.0	839.2
60	853.4	867.6	881.8	896.1	910.3	924.5	938.7	953.0	967.2	981.4
70	995.6	1010	1024	1038	1053	1067	1081	1095	1109	1124
80	1138	1152	1166	1181	1195	1209	1223	1237	1252	1266
90	1280	1294	1309	1323	1337	1351	1365	1380	1394	1408
100	1422	1437	1451	1465	1479	1493	1508	1522	1536	1550
110	1565	1579	1593	1607	1621	1636	1650	1664	1678	1693
120	1707	1721	1735	1749	1764	1778	1792	1806	1821	1835
130	1849	1863	1877	1892	1906	1920	1934	1949	1963	1977
140	1991	2005	2020	2034	2048	2062	2077	2091	2105	2119
150	2134	2148	2162	2176	2190	2205	2219	2233	2247	2262
160	2276	2290	2304	2318	2333	2347	2361	2375	2389	2404
170	2418	2432	2446	2460	2475	2489	2503	2518	2532	2546
180	2560	2574	2589	2603	2617	2631	2646	2660	2674	2688
190	2702	2717	2731	2745	2759	2773	2788	2802	2816	2830
200	2845	2859	2873	2887	2901	2916	2930	2944	2958	2973
210	2987	3001	3015	3030	3044	3058	3072	3086	3101	3115
220	3129	3143	3158	3172	3186	3200	3214	3229	3243	3257
230	3271	3286	3300	3314	3328	3343	3357	3371	3385	3399
240	3414	3428	3442	3456	3470	3485	3499	3513	3527	3542

Температура

Соотношение температурной шкалы Фаренгейта и Цельсия: Простой способ перевести значение температуры по Фаренгейту в значение по Цельсию и наоборот - с помощью прилагаемой таблицы с цифровыми колонками, где между колонкой градусов по Цельсию и колонкой градусов по Фаренгейту имеется центральная колонка.
Цифры в этой центральной колонке используются для обозначения температуры в градусах как по Фаренгейту, так и по Цельсию.
Если необходимо перевести градусы по Фаренгейту в градусы по Цельсию, исходите из центральной колонки как таблицы градусов по Фаренгейту, а эквивалент в градусах по Цельсию прочитайте в колонке слева.
Если необходимо перевести градусы по Цельсию в градусы по Фаренгейту, исходите из центральной колонки как таблицы градусов по Цельсию, а эквивалент в градусах по Фаренгейту прочитайте в колонке справа.

1°C = 33,8 °F

°C		°F	°C		°F	°C		°F	°C		°F
–40.4	–40	–40.0	–11.7	11	51.8	7.8	46	114.8	27.2	81	117.8
–37.2	–35	–31.0	–11.1	12	53.6	8.3	47	116.6	27.8	82	179.6
–34.4	–30	–22.0	–10.6	13	55.4	8.9	48	118.4	28.3	83	181.4
–31.7	–25	–13.0	–10.0	14	57.2	9.4	49	120.2	28.9	84	183.2
–28.9	–20	–4.0	–9.4	15	59.0	10.0	50	122.0	29.4	85	185.0
–28.3	–19	–2.2	–8.9	16	60.8	10.6	51	123.8	30.0	86	186.8
–27.8	–18	–0.4	–8.3	17	62.6	11.1	52	125.6	30.6	87	188.6
–27.2	–17	1.4	–7.8	18	64.4	11.7	53	127.4	31.1	88	190.4
–26.7	–16	3.2	–7.2	19	66.2	12.2	54	129.2	31.7	89	192.2
–26.1	–15	5.0	–6.7	20	68.0	12.8	55	131.0	32.2	90	194.0
–25.6	–14	6.8	–6.1	21	69.8	13.3	56	132.8	32.8	91	195.8
–25.0	–13	8.6	–5.6	22	71.6	13.9	57	134.6	33.3	92	197.6
–24.4	–12	10.4	–5.0	23	73.4	14.4	58	136.4	33.9	93	199.4
–23.9	–11	12.2	–4.4	24	75.2	15.0	59	138.2	34.4	94	201.2
–23.3	–10	14.0	–3.9	25	77.0	15.6	60	140.0	35.0	95	203.0
–22.8	–9	15.8	–3.3	26	78.8	16.1	61	141.8	35.6	96	204.8
–22.2	–8	17.6	–2.8	27	80.6	16.7	62	143.6	36.1	97	206.6
–21.7	–7	19.4	–2.2	28	82.4	17.2	63	145.4	36.7	98	208.4
–21.1	–6	21.2	–1.7	29	84.2	17.8	64	147.2	37.2	99	210.2
–20.6	–5	23.0	–1.1	30	86.0	18.3	65	149.0	37.8	100	212.0
–20.0	–4	24.8	–0.6	31	87.8	18.9	66	150.8	40.6	105	221.0
–19.4	–3	26.6	0	32	89.6	19.4	67	152.6	43.3	110	230.0
–18.9	–2	28.4	0.6	33	91.4	20.0	68	154.4	46.1	115	239.0
–18.3	–1	30.2	1.1	34	93.2	20.6	69	156.2	48.9	120	248.0
–17.8	0	32.0	1.7	35	95.0	21.1	70	158.0	51.7	125	257.0
–17.2	1	33.8	2.2	36	96.8	21.7	71	159.8	54.4	130	266.0
–16.7	2	35.6	2.8	37	98.6	22.2	72	161.6	57.2	135	275.0
–16.1	3	37.4	3.3	38	100.4	22.8	73	163.4	60.0	140	284.0
–15.6	4	39.2	3.9	39	102.2	23.3	74	165.2	62.7	145	293.0
–15.0	5	41.0	4.4	40	104.0	23.9	75	167.0	65.6	150	302.0
–14.4	6	42.8	5.0	41	105.8	24.4	76	168.8	68.3	155	311.0
–13.9	7	44.6	5.6	42	107.6	25.0	77	170.6	71.1	160	320.0
–13.3	8	46.4	6.1	43	109.4	25.6	78	172.4	73.9	165	329.0
–12.8	9	48.2	6.7	44	111.2	26.1	79	174.2	76.7	170	338.0
–12.2	10	50.0	7.2	45	113.0	26.7	80	176.0	79.4	175	347.0

01 ОБЩЕЕ

Общее 01- 2
Технические характеристики 01- 4
Общие сборочные чертежи 01- 7
Таблица массы 01-30
Кривая эксплуатационных характеристик двигателя 01-31

ОБЩЕЕ

1. Серийный номер

Двигатель	Серийный номер	Модель машины	
S6D170-2	17358 и выше	D275A-2	Бульдозер
SA6D170-2	17353 и выше	D375A-3	Бульдозер
	17360 и выше	PC1000-1	Гидравлический экскаватор
SAA6D170-2	17461 и выше	WA700-1	Колесный погрузчик
	17389 и выше	HD465-5	Самосвал

★ Серийный номер обозначает серийный номер двигателя.

6161A2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель двигателя			S6D170-2		
Модель машины			D275A-2		
Кол-во цилиндров - Диаметр цилиндра x Ход поршня		mm	6 – 170 x 170		
Рабочий объем		ℓ (см³)	23.15 {23,150}		
Порядок работы цилиндров			1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4		
Размеры	Габаритная длина	mm	1,860 (без вентилятора)		
	Габаритная ширина	mm	1,155		
	Габаритная высота (Исключая выхлопную трубу)	mm	2,249		
	Габаритная высота (Включая выхлопную трубу)	mm	—		
Эксплуатационные характеристики	Мощность на маховике	kW{HP}/rpm	301.6(404)/1,800		
	Макс. крутящий момент	Nm{kgm}/rpm	2,079(212)/1,300		
	Высокие холостые обороты	rpm	2,000 ± 40		
	Низкие холостые обороты	rpm	630 ± 30		
	Минимальный удельный расход топлива	g/kW·h{g/ps·h}	228 (170)		
Сухая масса двигателя		kg	2,640		
Топливный насос высокого давления			Bosch PE-P(PS7S)		
Регулятор числа оборотов			Bosch RSUV, центробежный, всережимный		
Заправочный объем масла (при замене масла)		ℓ	58 (51)		
Заправочный объем охлаждающей жидкости		ℓ	136		
Генератор			24V, 50A		
Стартер			24V, 7.5kW x 2		
Аккумуляторная батарея			12V, 170Ah x 2		
Турбонагнетатель			KTR 110		
Воздушный компрессор			—		
Прочее			—		

6161A2

Модель двигателя			SA6D170-2		
Модель машины			D375A-3	PC1000-1	
Кол-во цилиндров - Диаметр цилиндра x Ход поршня		mm	6 – 170 x 170		
Рабочий объем		(см³)	23.15 (23,150)		
Порядок работы цилиндров			1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4		
Размеры	Габаритная длина	mm	1,860 (без вентилятора)	2,235	
	Габаритная ширина	mm	1,139	1,102	
	Габаритная высота (Исключая выхлопную трубу)	mm	2,249	2,002	
	Габаритная высота (Включая выхлопную трубу)	mm	—	—	
Эксплуатационные характеристики	Мощность на маховике	kW{HP}/rpm	391.3{524}/1,800	405{542}/1,700	
	Макс. крутящий момент	Nm{kgm}/rpm	2,608.6{266}/1,300	2,549.7{260}/1,300	
	Высокие холостые обороты	rpm	2,000 ± 40	1,850 ± 50	
	Низкие холостые обороты	rpm	750 ± 50	730 ± 50	
	Минимальный удельный расход топлива	g/kW-h{g/ps-h}	223 {164}	224 {167}	
Сухая масса двигателя		kg	2,640 ± 80	2,600 ± 80	
Топливный насос высокого давления			Bosch PE-P(PS7S)		
Регулятор числа оборотов			Bosch RSUV, центробежный, всережимный		
Заправочный объем масла (при замене масла)		ℓ	58 (51)	58 (51)	
Заправочный объем охлаждающей жидкости		ℓ	165	—	
Генератор			24V, 50A	24V, 50A	
Стартер			24V, 7.5kW x 2	24V, 7.5kW x 2	
Аккумуляторная батарея			12V, 170Ah x 2	12V, 200Ah x 2	
Турбонагнетатель			KTR 110	KTR 110	
Воздушный компрессор			—	Изготовлен ZEXEL, поршневой одноцилиндровый, двойного действия	
Прочее			С последующим охладителем	С последующим охладителем	

6161A2

Модель двигателя			SAA6D170-2		
Модель машины			WA700-1	HD465-5	
Кол-во цилиндров - Диаметр цилиндра x Ход поршня		mm	6 – 170 x 170		
Рабочий объем		ℓ (см³)	23.15 {23,150}		
Порядок работы цилиндров			1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4		
Размеры	Габаритная длина	mm	2,389	1,989	
	Габаритная ширина	mm	1,196	1,106	
	Габаритная высота (Исключая выхлопную трубу)	mm	2,035	1,678	
	Габаритная высота (Включая выхлопную трубу)	mm	—	—	
Эксплуатационные характеристики	Мощность на маховике	kW{HP}/rpm	478{641}/2,000	533.2{715}/2,100	
	Макс. крутящий момент	Nm{kgm}/rpm	2,810{286.5}/1,400	2,971.4{303}/1,400	
	Высокие холостые обороты	rpm	2,270 ± 30	2,450 ± 50	
	Низкие холостые обороты	rpm	725 ± 25	725 ± 25	
	Минимальный удельный расход топлива	g/kW·h{g/ps·h}	212 {158}	213 {159}	
Сухая масса двигателя		kg	2,900	2,610	
Топливный насос высокого давления			Komatsu KFE		
Регулятор числа оборотов			С электронным управлением		
Заправочный объем масла (при замене масла)		ℓ	61 (54)	61 (54)	
Заправочный объем охлаждающей жидкости		ℓ	(без радиатора 50 л)	(без радиатора 50 л)	
Генератор			24V, 75A	24V, 50A (75A OP)	
Стартер			24V, 7.5kW x 2	24V, 7.5kW x 2	
Аккумуляторная батарея			12V, 200Ah x 2	12V, 200Ah x 2	
Турбонагнетатель			GARRET CO. TV77 x 2	GARRET CO. TV77 x 2	
Воздушный компрессор			Изготовлен ZEXEL, поршневой одноцилиндровый, двойного действия	Изготовлен ZEXEL, поршневой одноцилиндровый, двойного действия	
Прочее			—	С выхлопным тормозом (Для Японии)	

6161A2

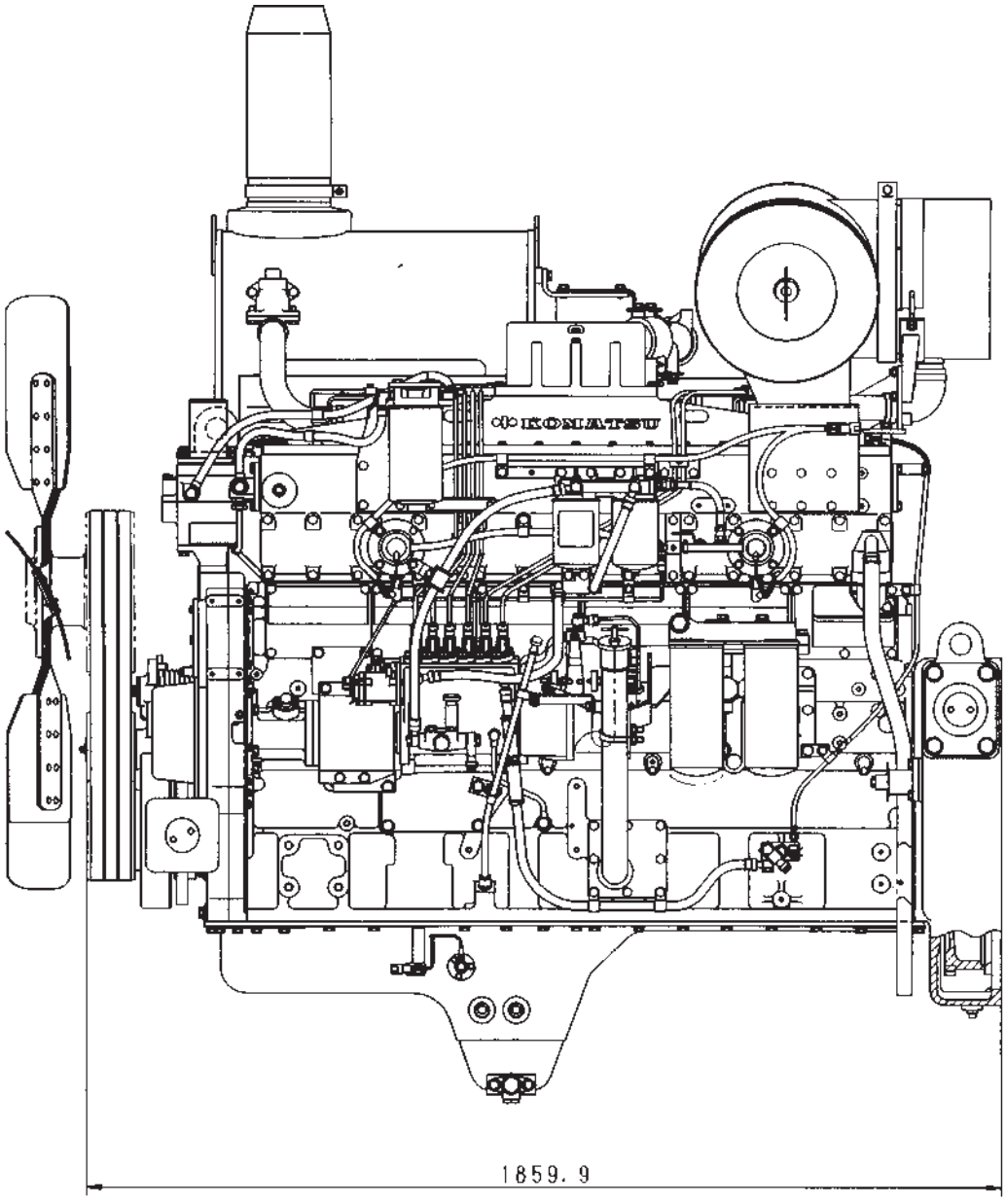
ОБЩИЕ СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

S6D170-2 (D275A)

ВИД СЛЕВА

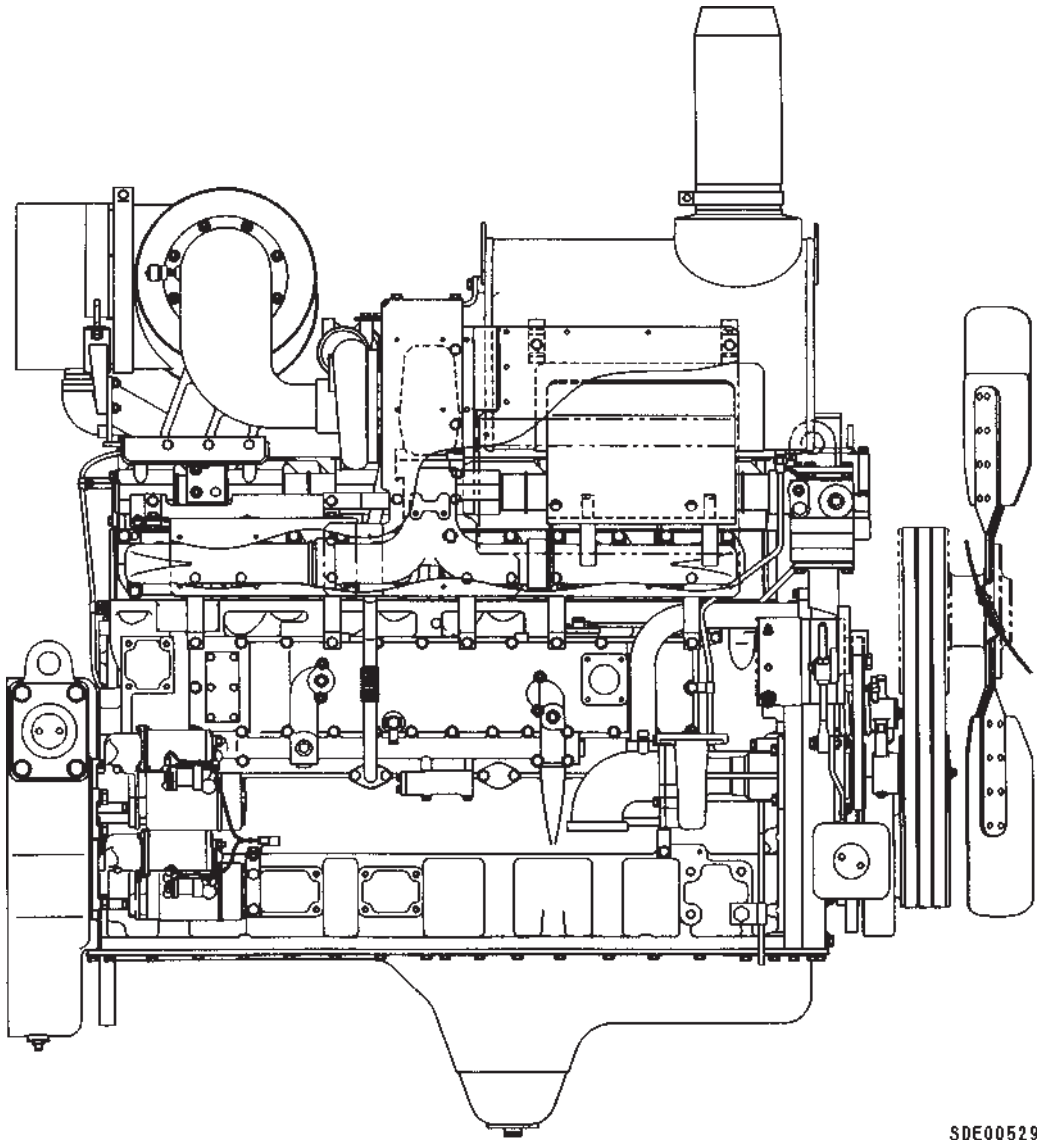
★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.

6161A2



SDE00528

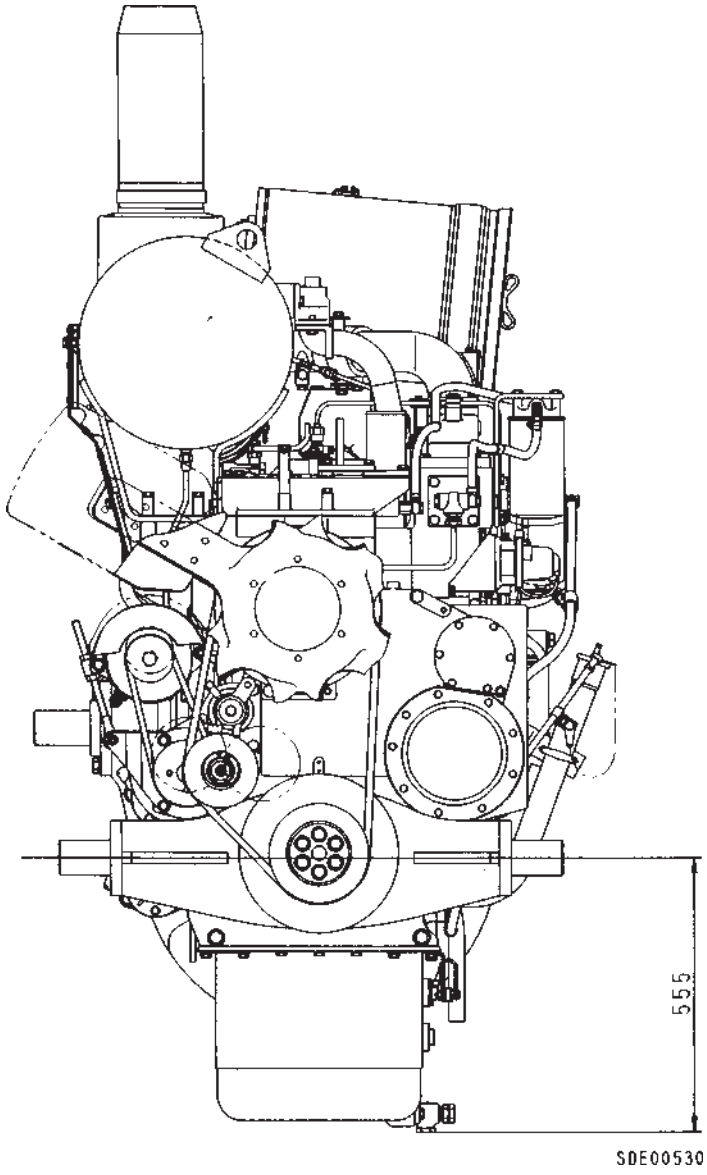
ВИД СПРАВА



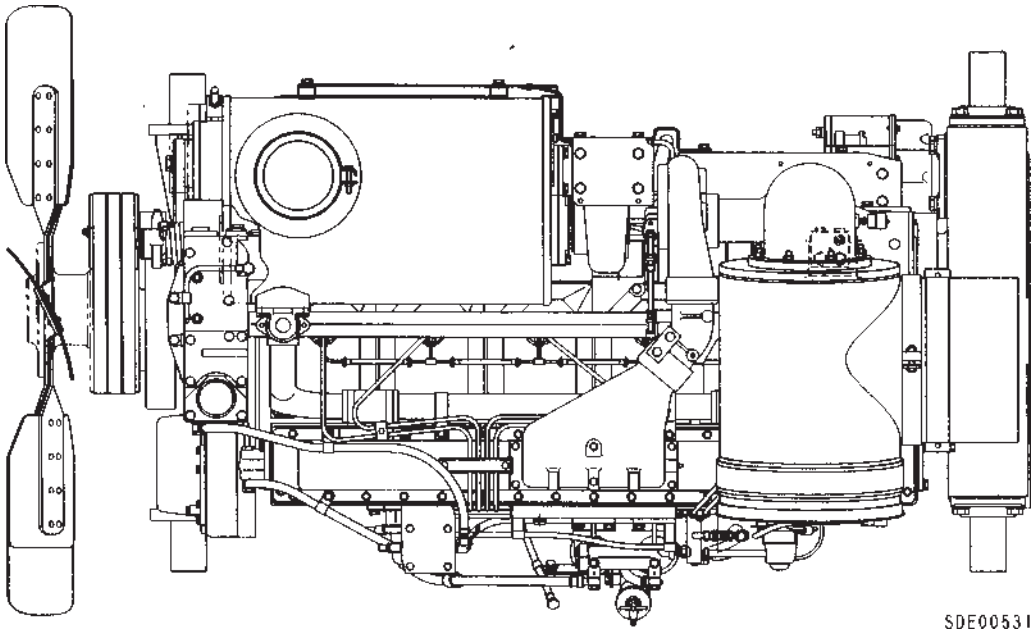
6161A2

ВИД СПЕРЕДИ

6161A2

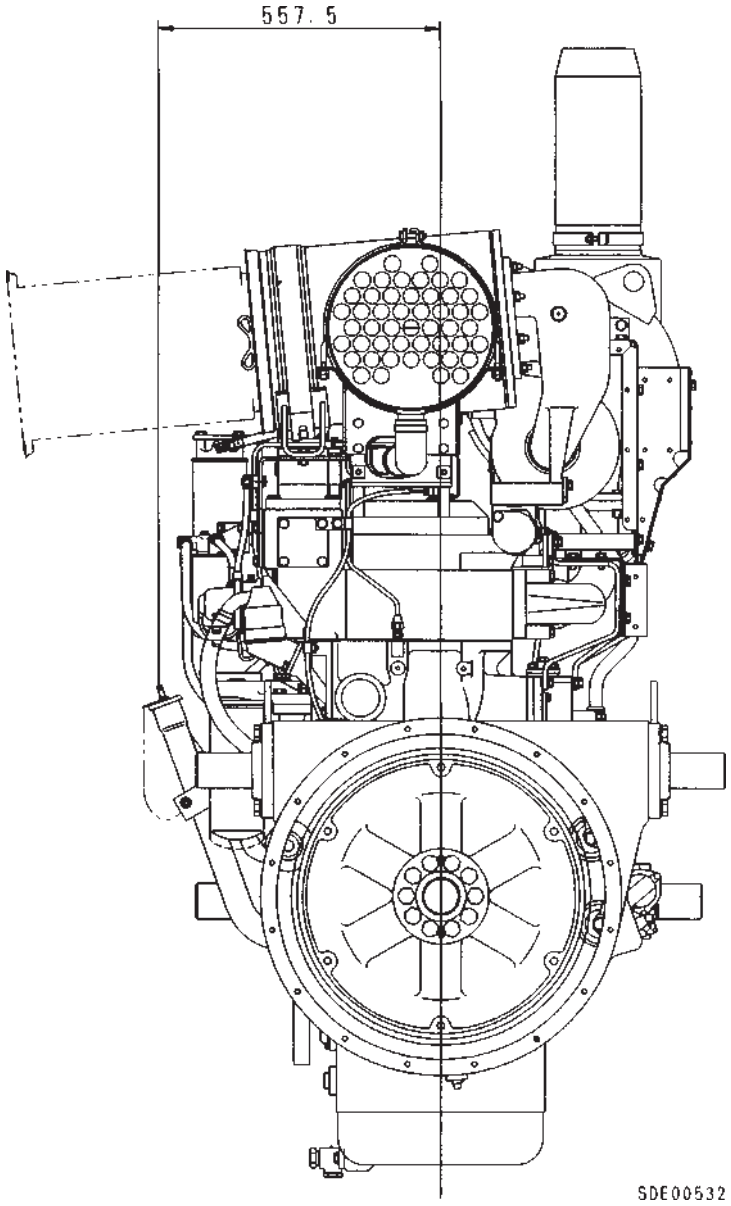


ВИД СВЕРХУ



6161A2

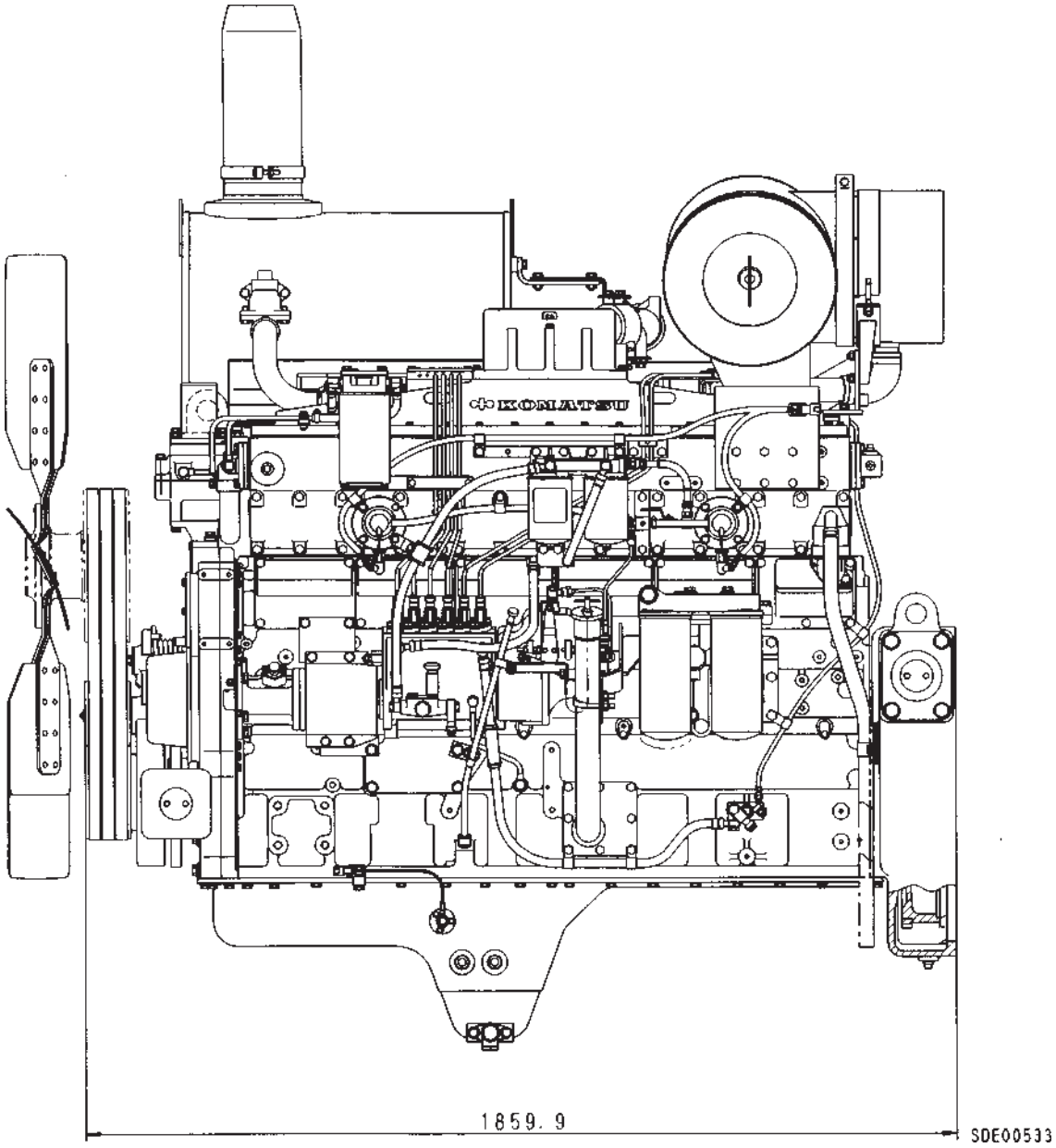
ВИД СЗАДИ



6161A2

SA6D170-2 (D375A-3)

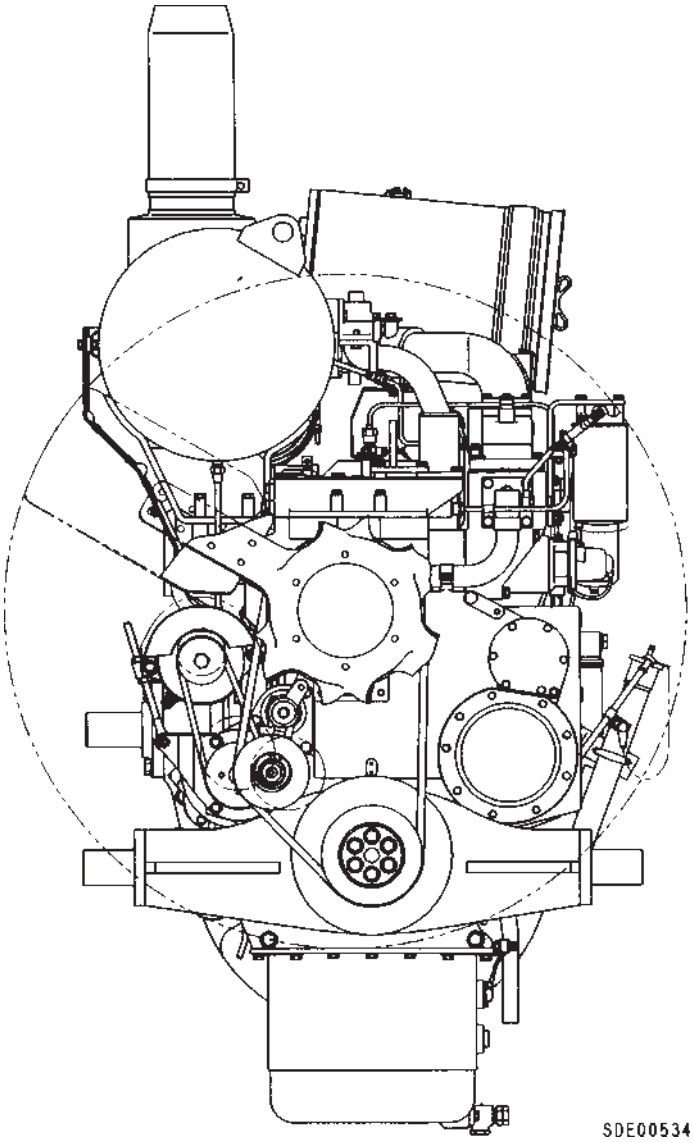
ВИД СЛЕВА



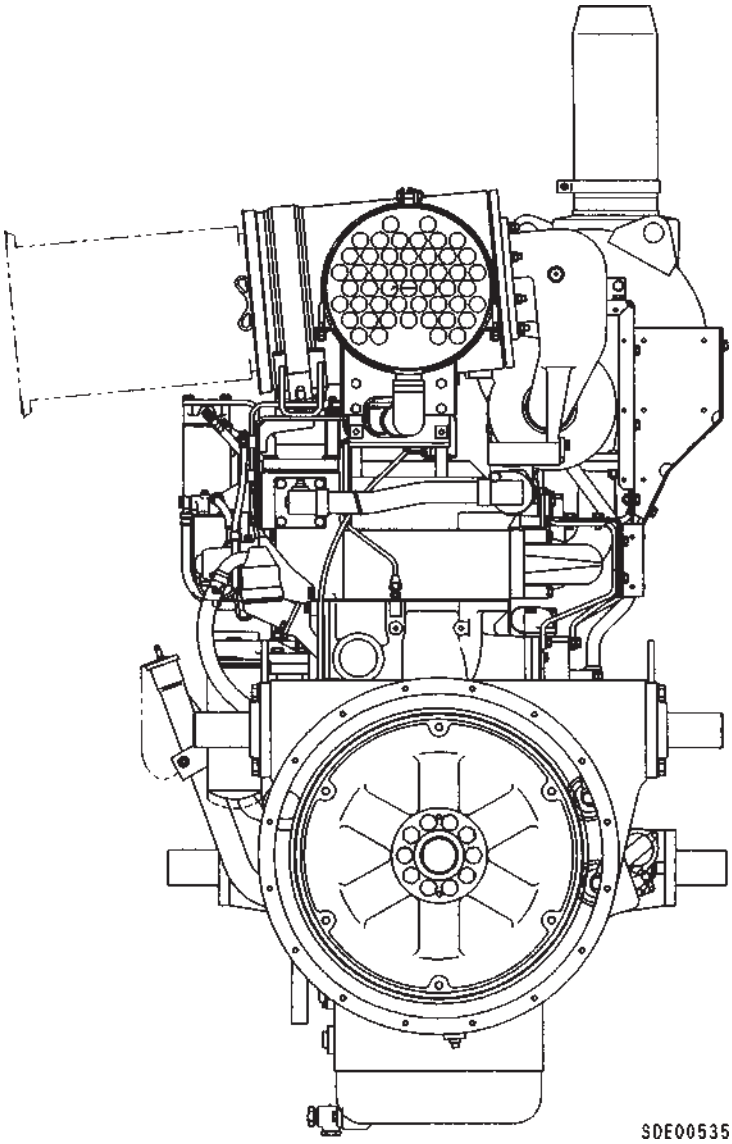
6161A2

ВИД СПЕРЕДИ

6161A2



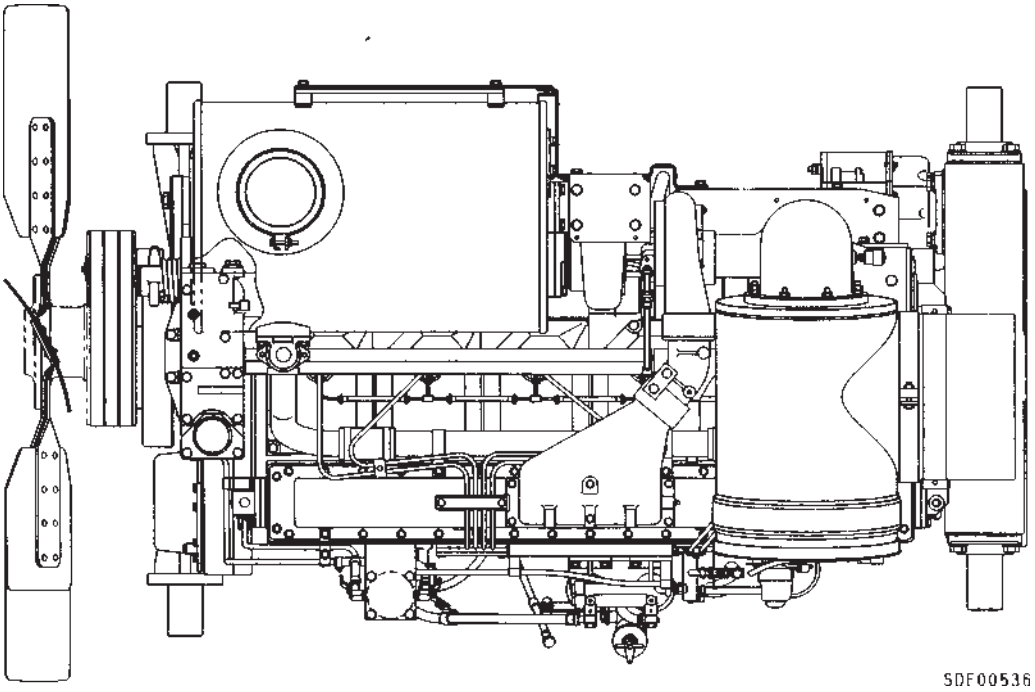
ВИД СЗАДИ



6161A2

ВИД СВЕРХУ

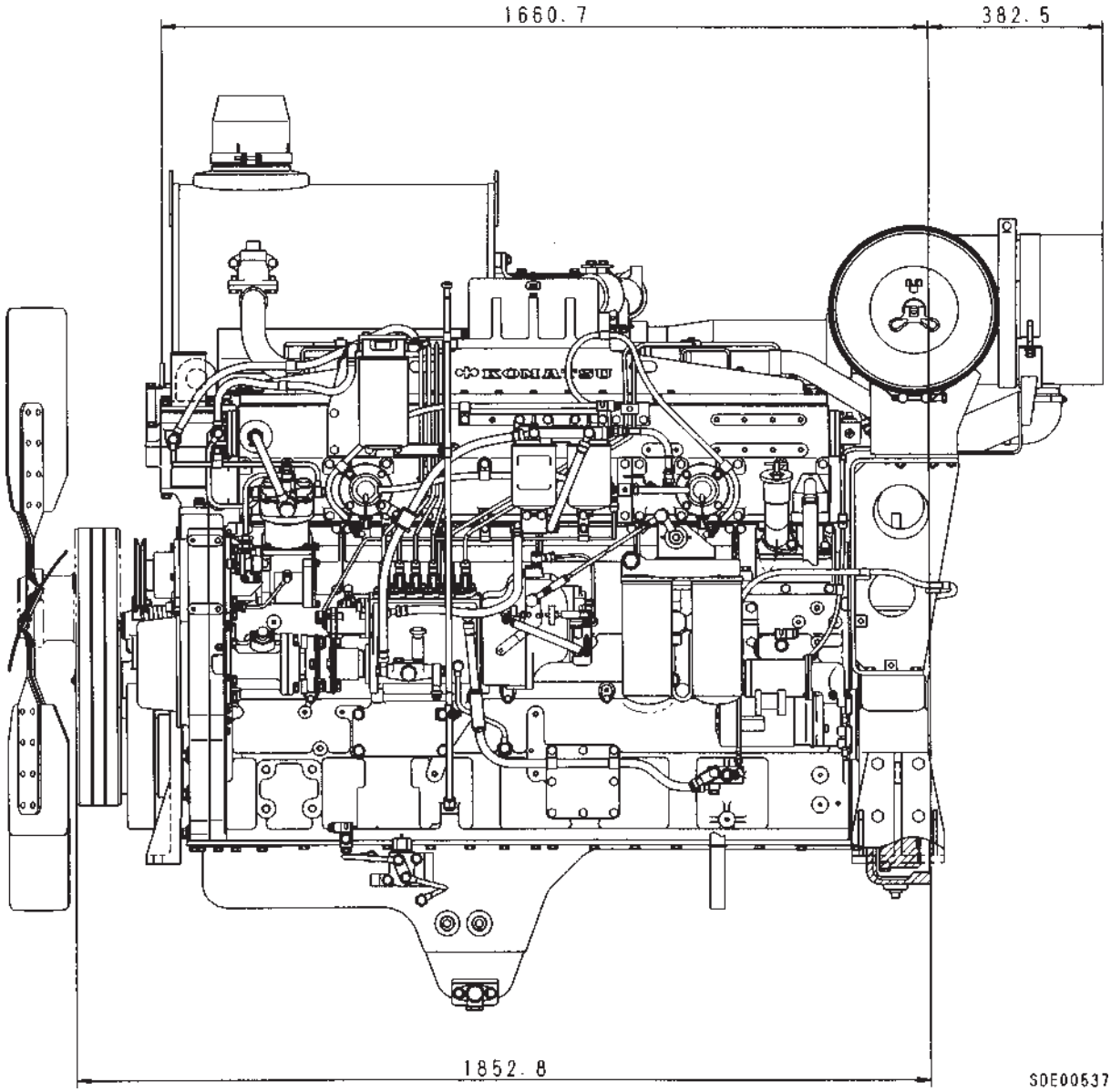
6161A2



SA6D170-2 (PC1000-1)

ВИД СЛЕВА

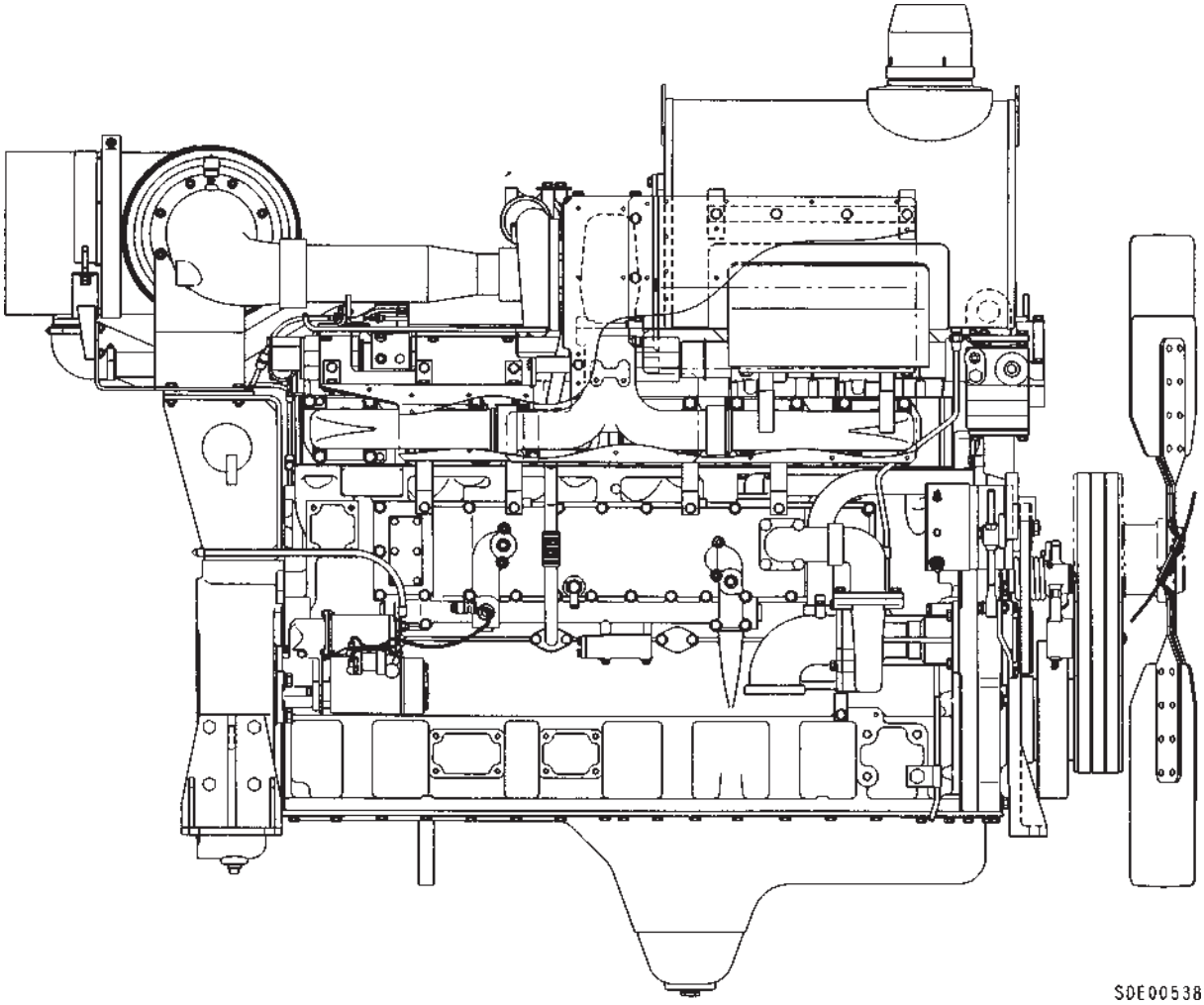
★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



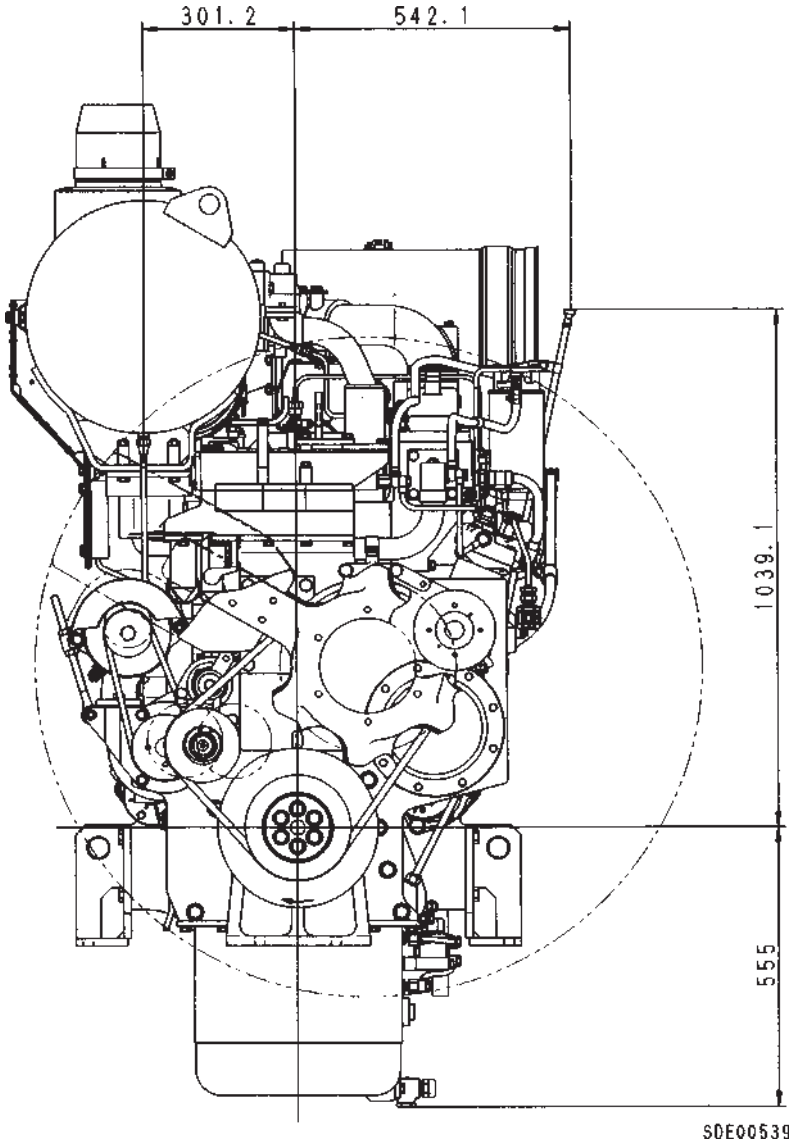
6161A2

ВИД СПРАВА

6161A2



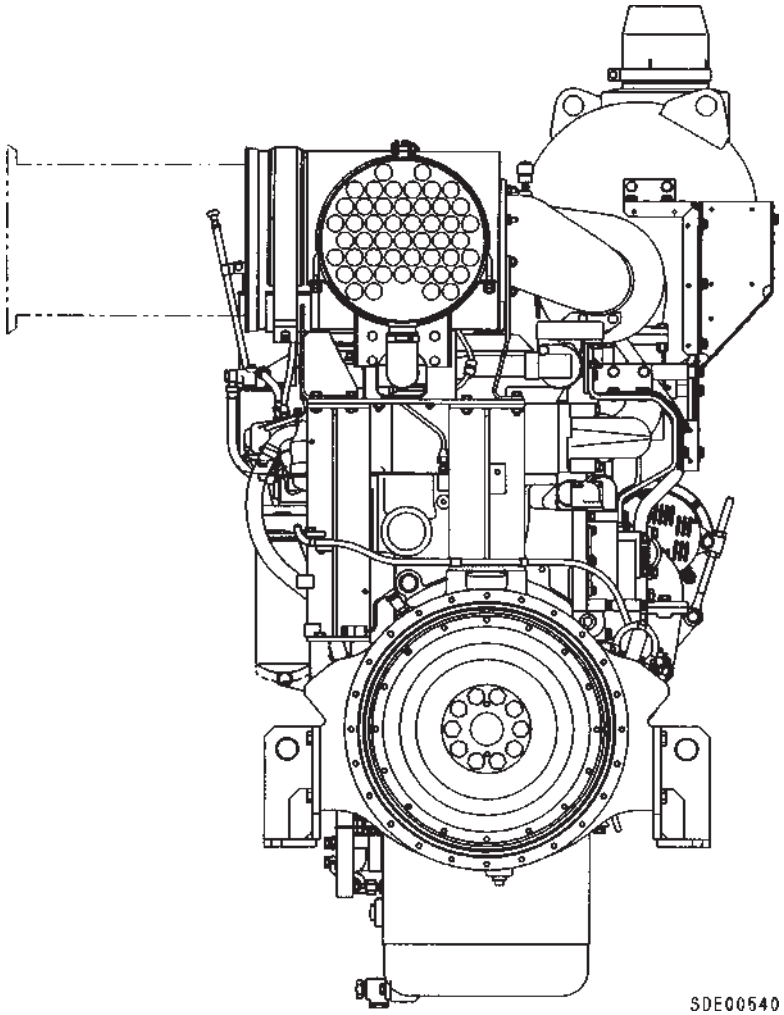
ВИД СПЕРЕДИ



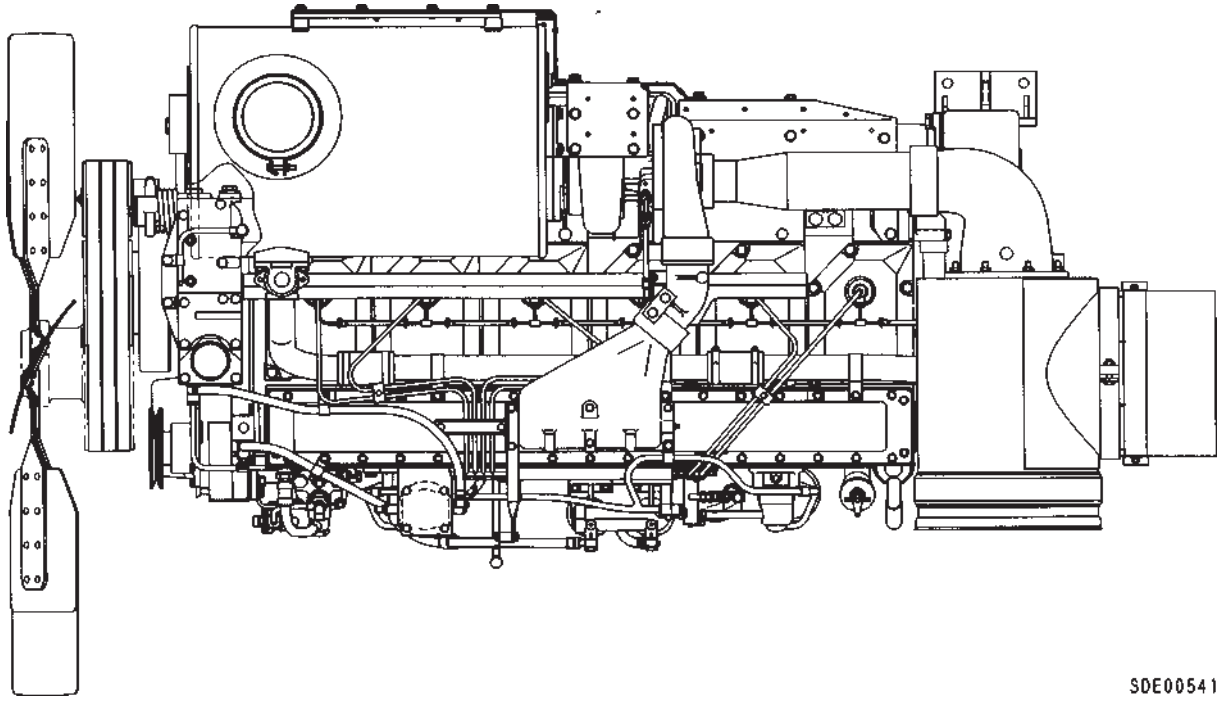
6161A2

ВИД СЗАДИ

6161A2



ВИД СВЕРХУ



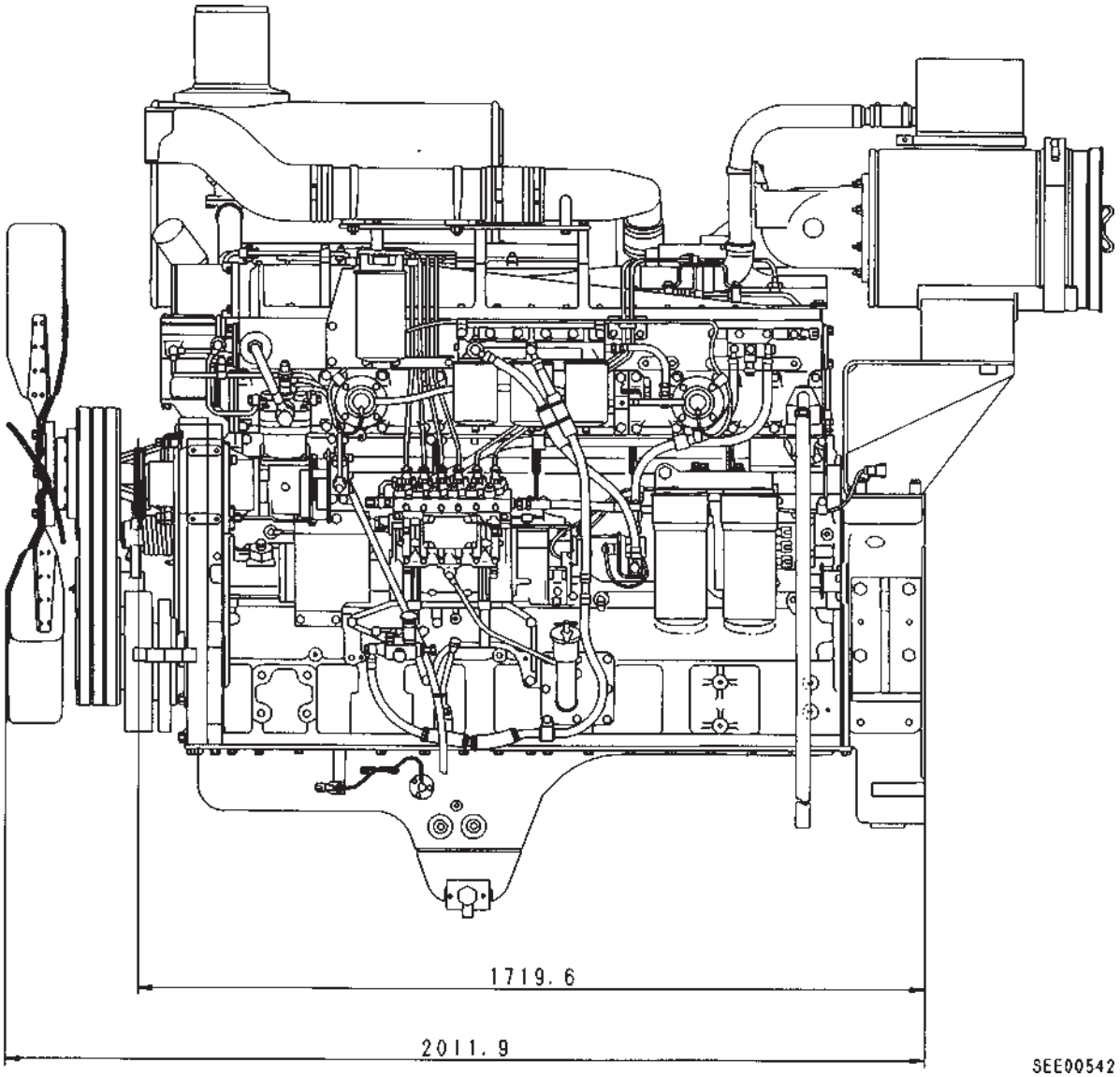
6161A2

SAA6D170-2 (WA700-1)

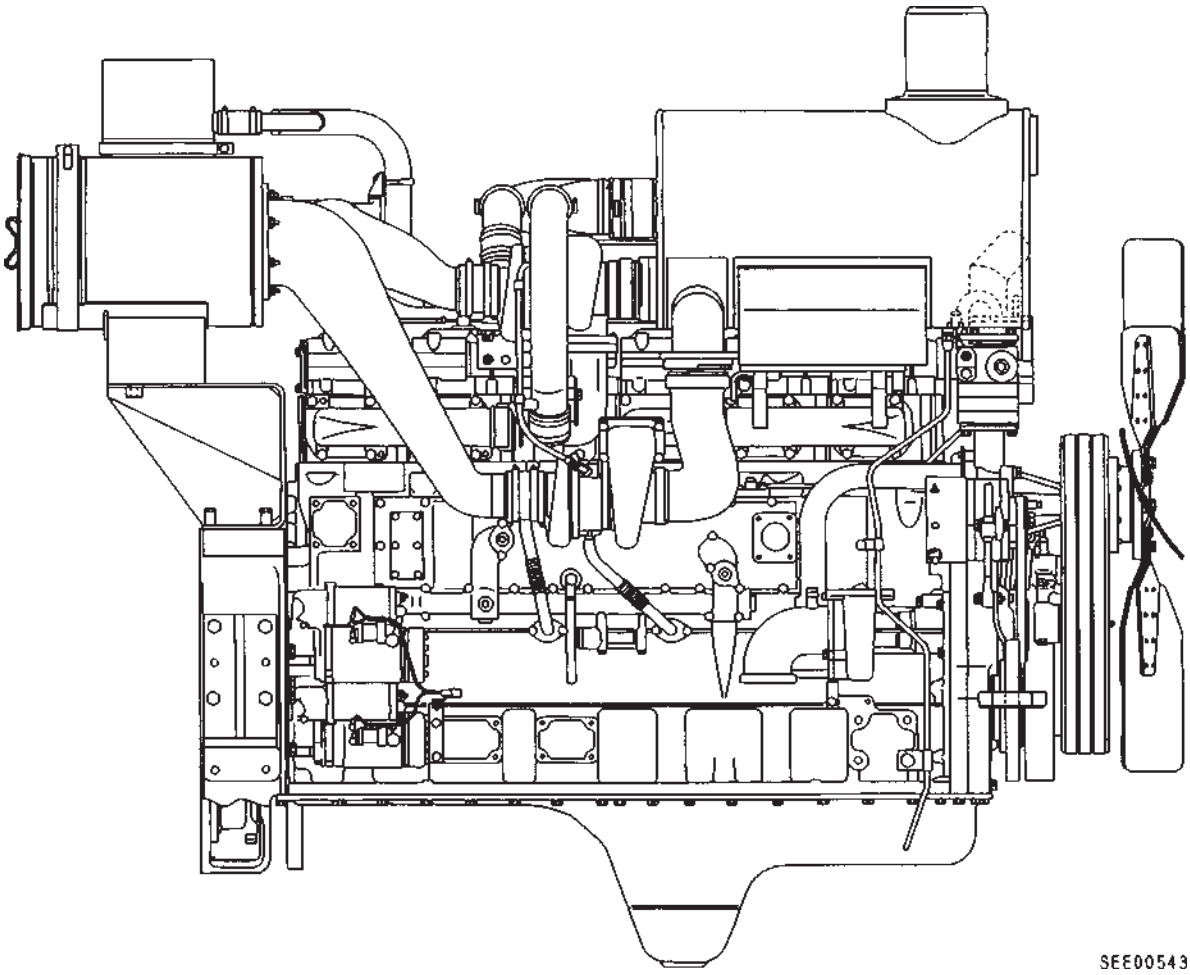
ВИД СЛЕВА

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.

6161A2



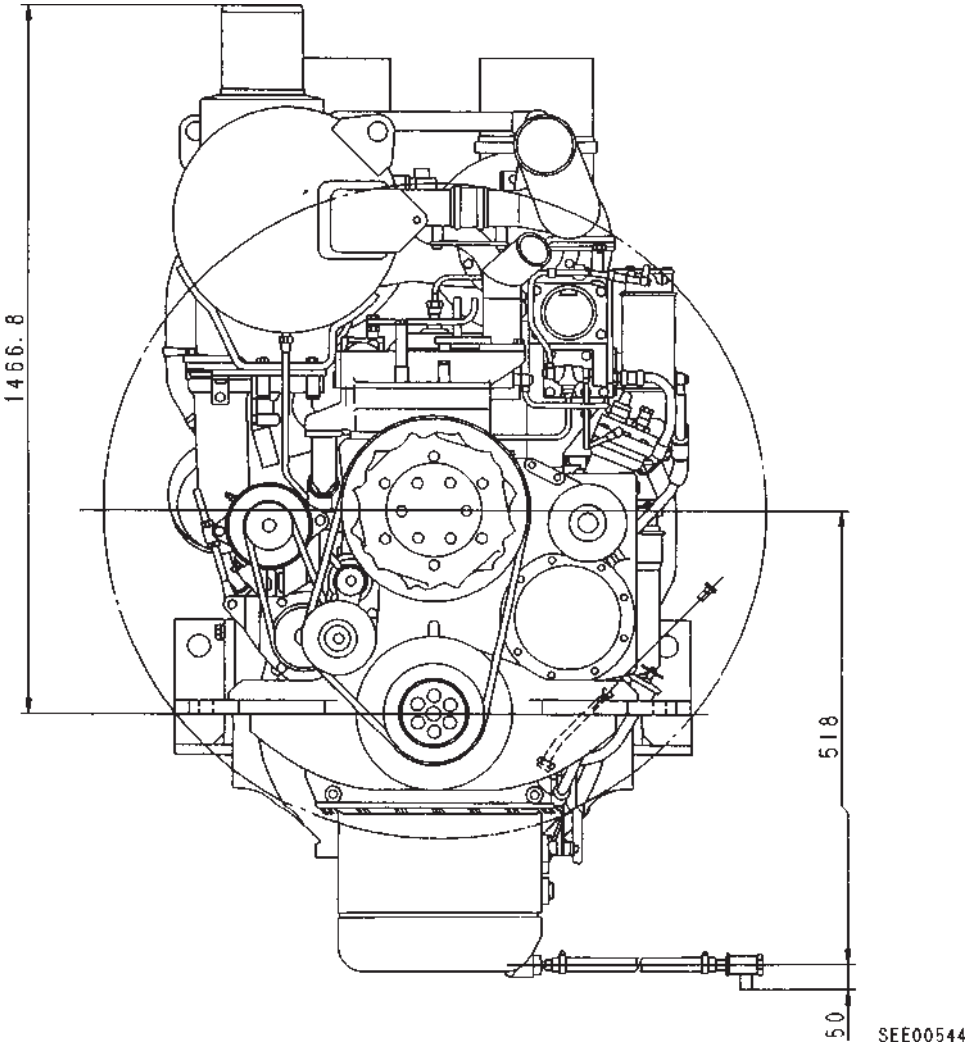
ВИД СПРАВА



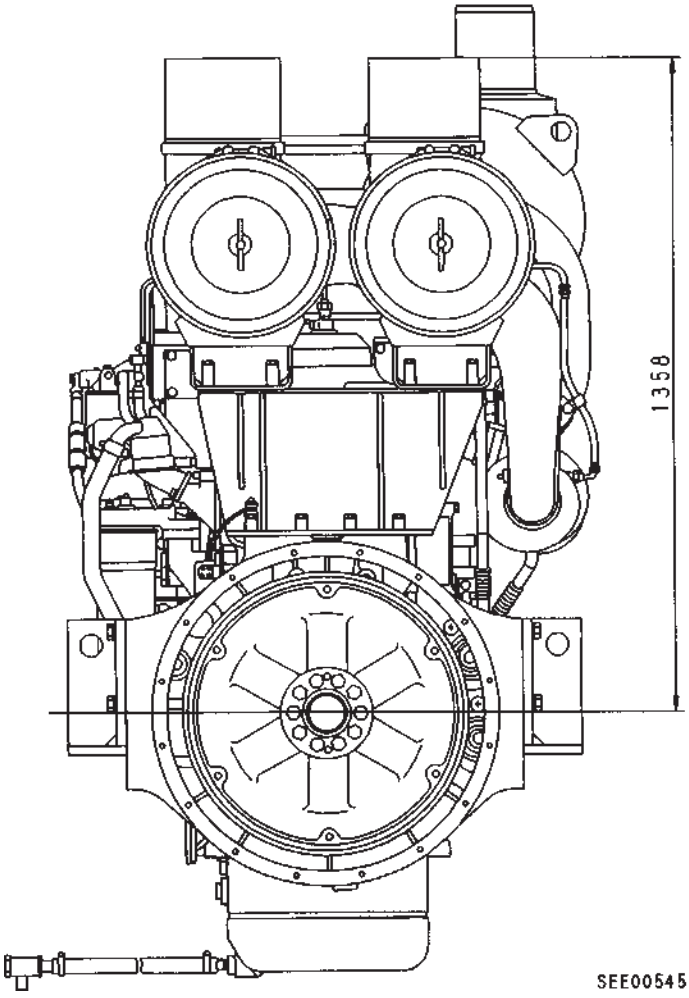
6161A2

ВИД СПЕРЕДИ

6161A2



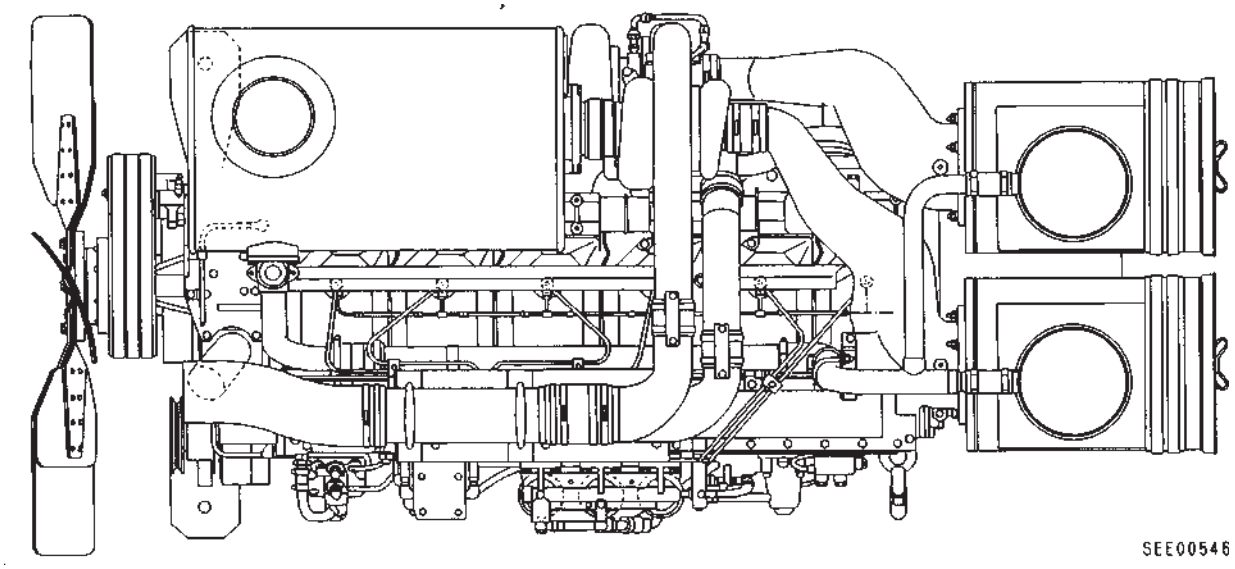
ВИД СЗАДИ



6161A2

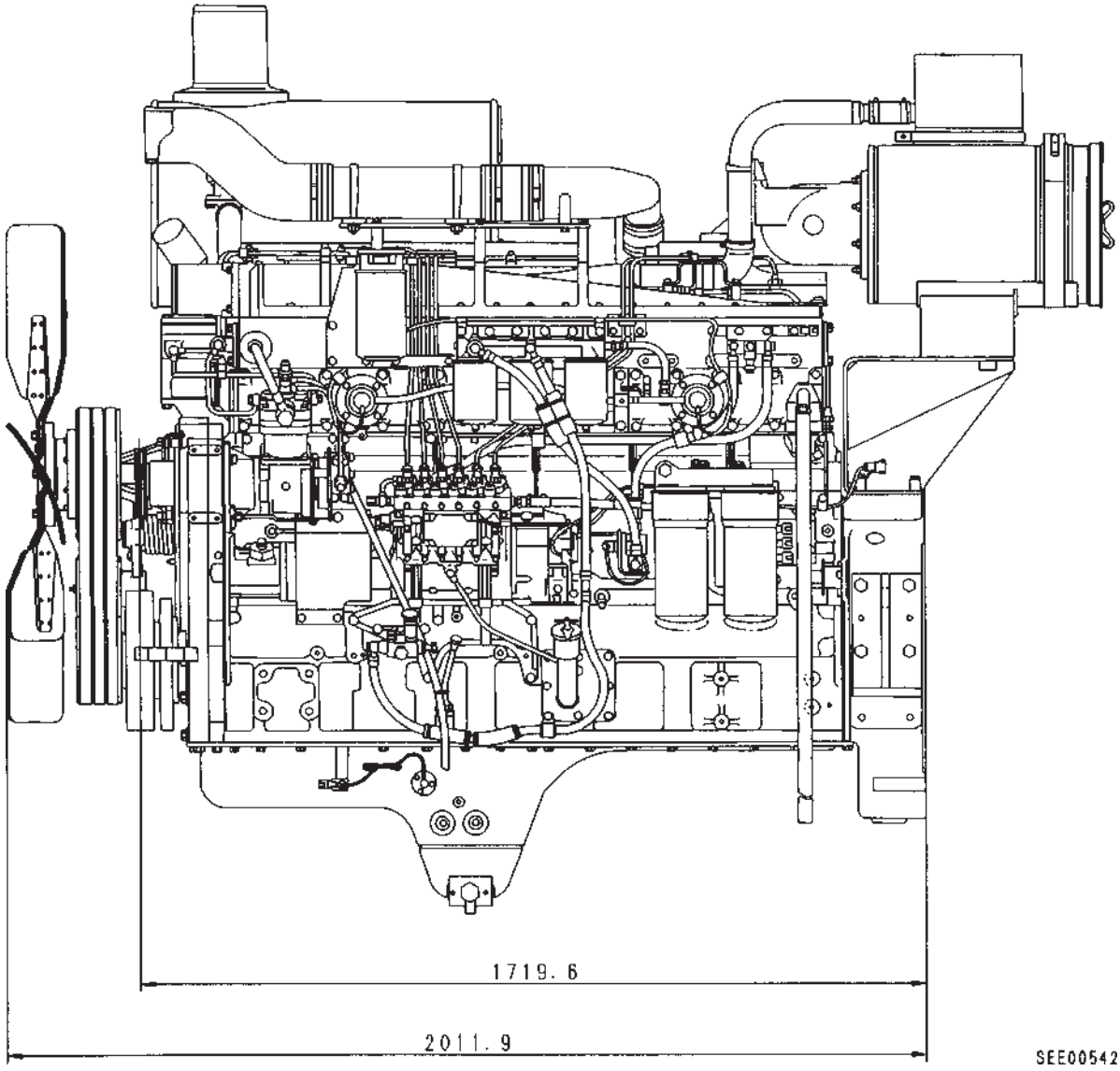
ВИД СВЕРХУ

6161A2



SAA6D170-2 (HD465-5)

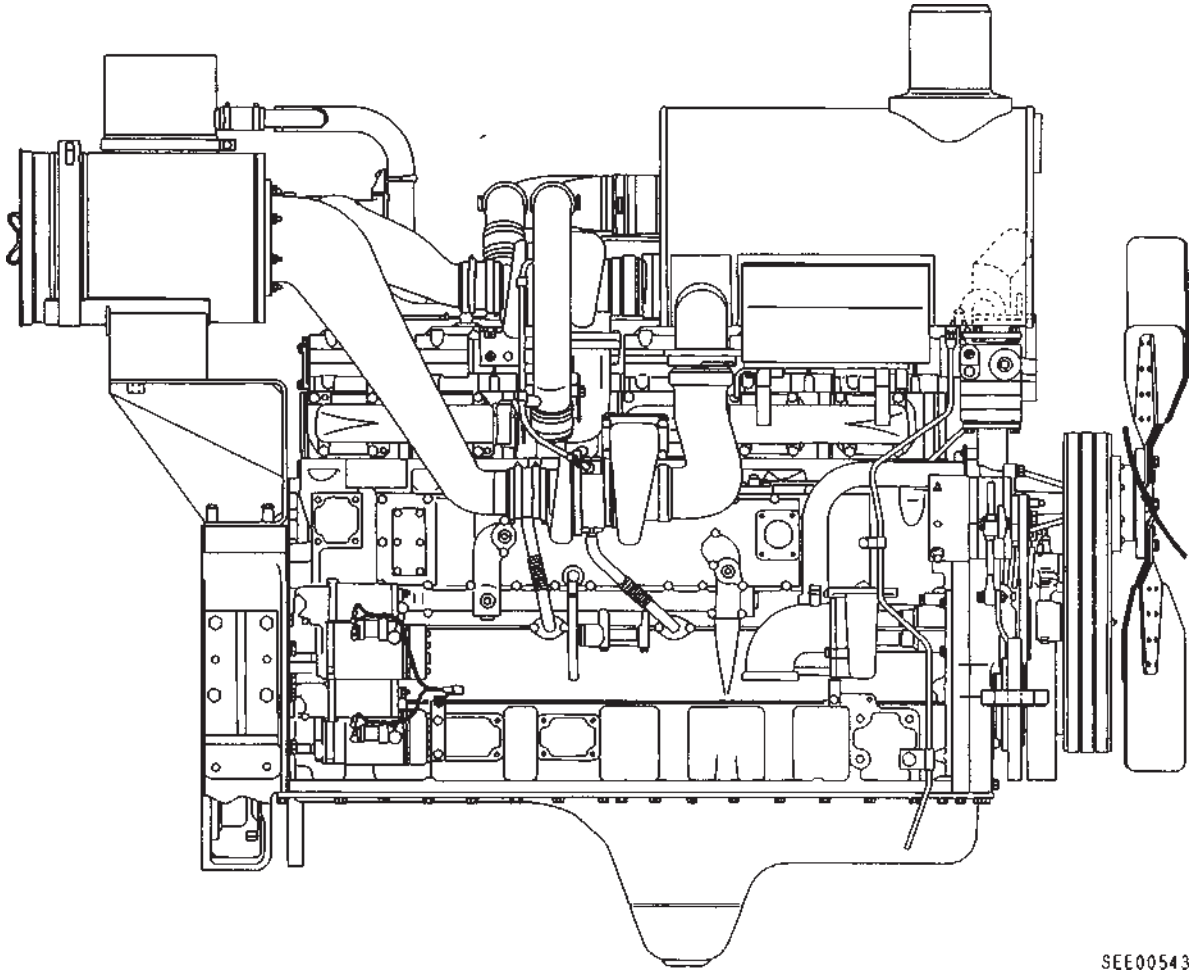
ВИД СЛЕВА



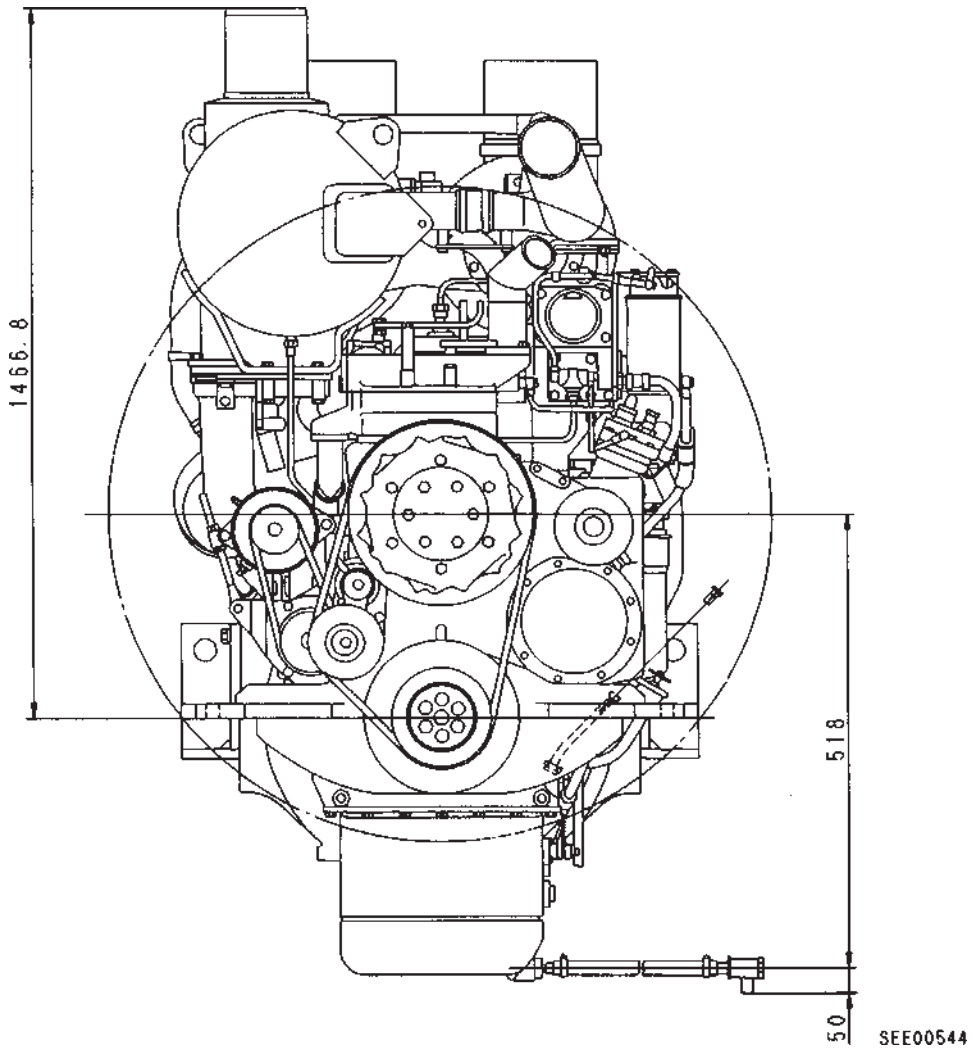
6161A2

ВИД СПРАВА

6161A2



ВИД СПЕРЕДИ



6161A2

ВИД СЗАДИ

6161A2

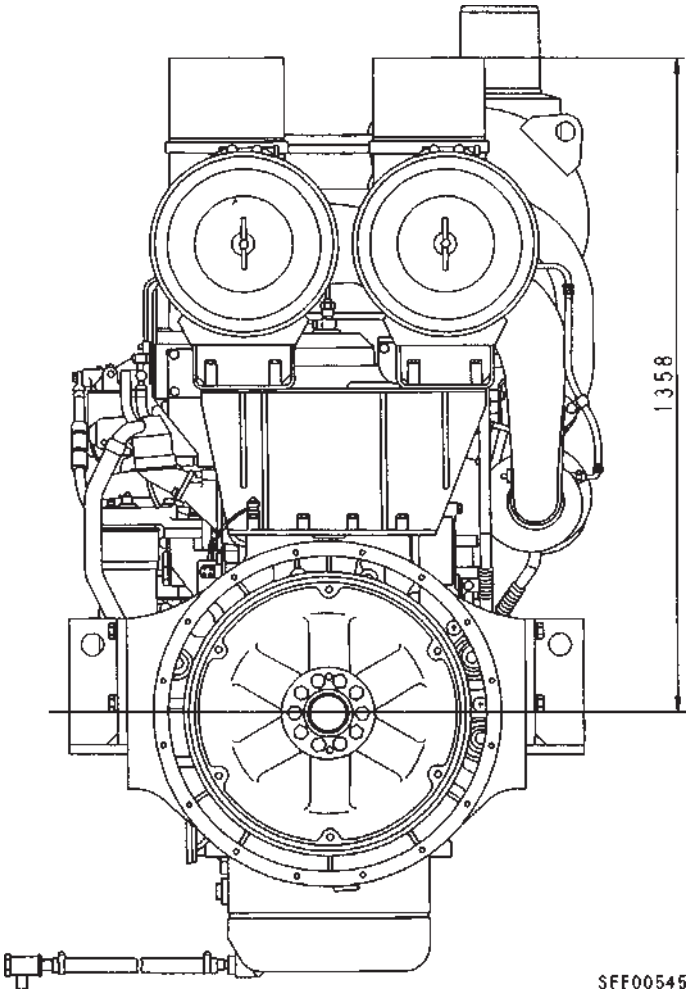


ТАБЛИЦА МАССЫ

Ед. измерения: кг

№	Наименование	Компоненты	S6D170-2	SA6D170-2	SAA6D170-2
1	Турбонагнетатель	KTR110	20	20	—
		KTR130	—	—	—
		KTR150	—	—	—
		TV77	—	—	17 x 2
2	Головка цилиндра в сборе	Головка цилиндра, клапан и пружина клапана	37	37	37
3	Блок цилиндров в сборе	Блок цилиндров, крышка коренного подшипника, гильза цилиндра	675	675	675
4	Крышка шестеренного механизма		48	48	48
5	Картер механизм газораспределения		30	30	30
6	Масляный поддон двигателя		45	45	45
7	Маховик в сборе	Маховик Зубчатый венец	43 (D275)	43 (D375) 68 (PC1000)	48 : HD465 134: WA700
8	Кожух маховика		95 (D275)	95 (D375,PC1000)	95 : HD465 117: WA700
9	Коленвал в сборе	Коленвал, шестерня коленвала		270	270 270
10	Распредвал в сборе	Распредвал, шестерня распредвала и упорный диск	31	31	31
11	Поршень и шатун в сборе	Поршень, поршневое кольцо, поршневой палец и шатун	21	21	21
12	Масляный насос		13	13	13
13	Топливный насос высокого давления		31	31	40 : WA700, HD465
14	Водяной насос		20	20	20
15	Генератор		12	12	12 : HD465 13 : WA700
16	Стартер		18 x 2	18 x 2	18 x 2
17	Воздушный компрессор		—	65	50 (HD465) 60 (WA700)
18	Последующий охладитель		15	15	15

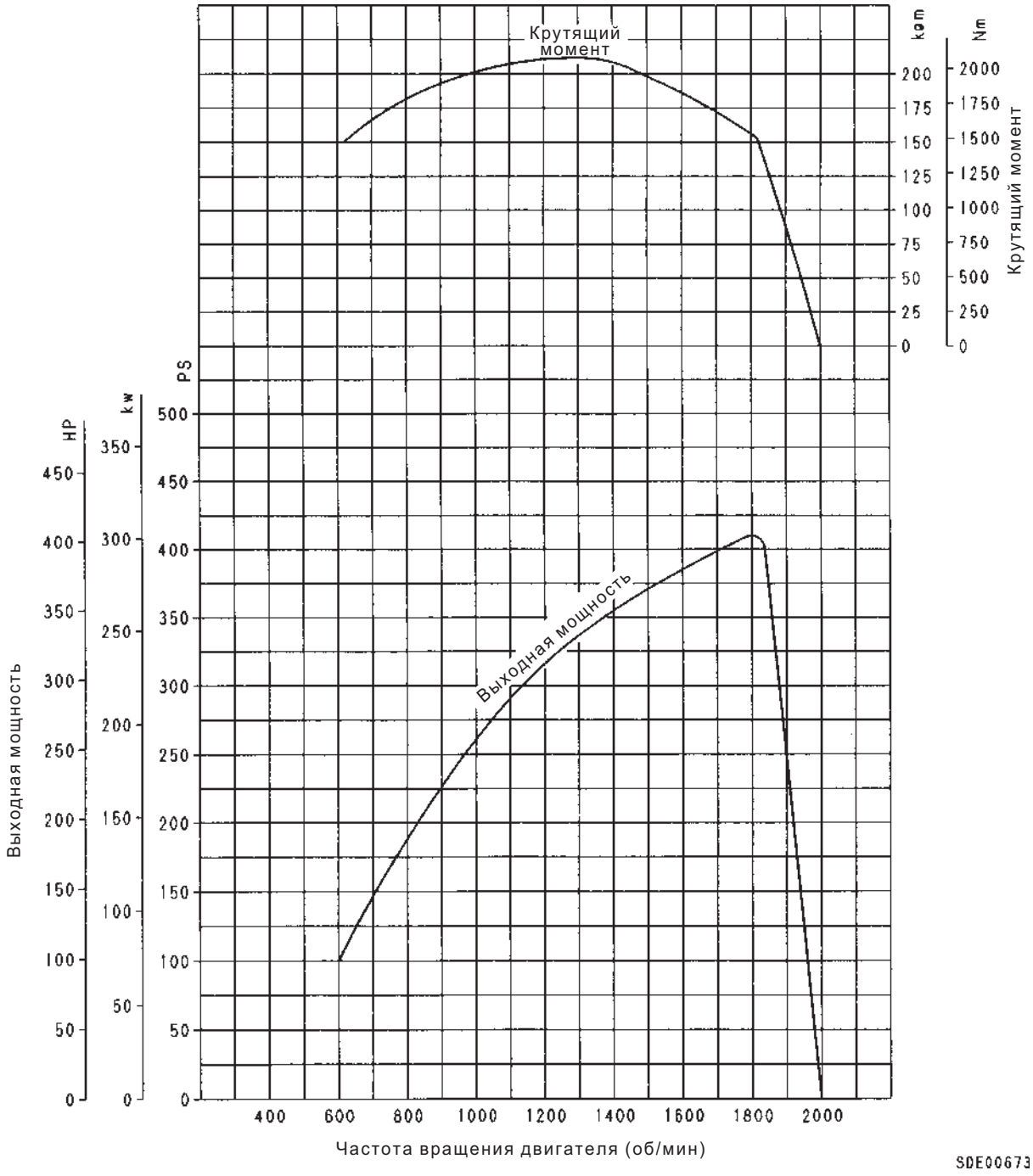
6161A2

КРИВАЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЯ

S6D170-2 (D275A-2)

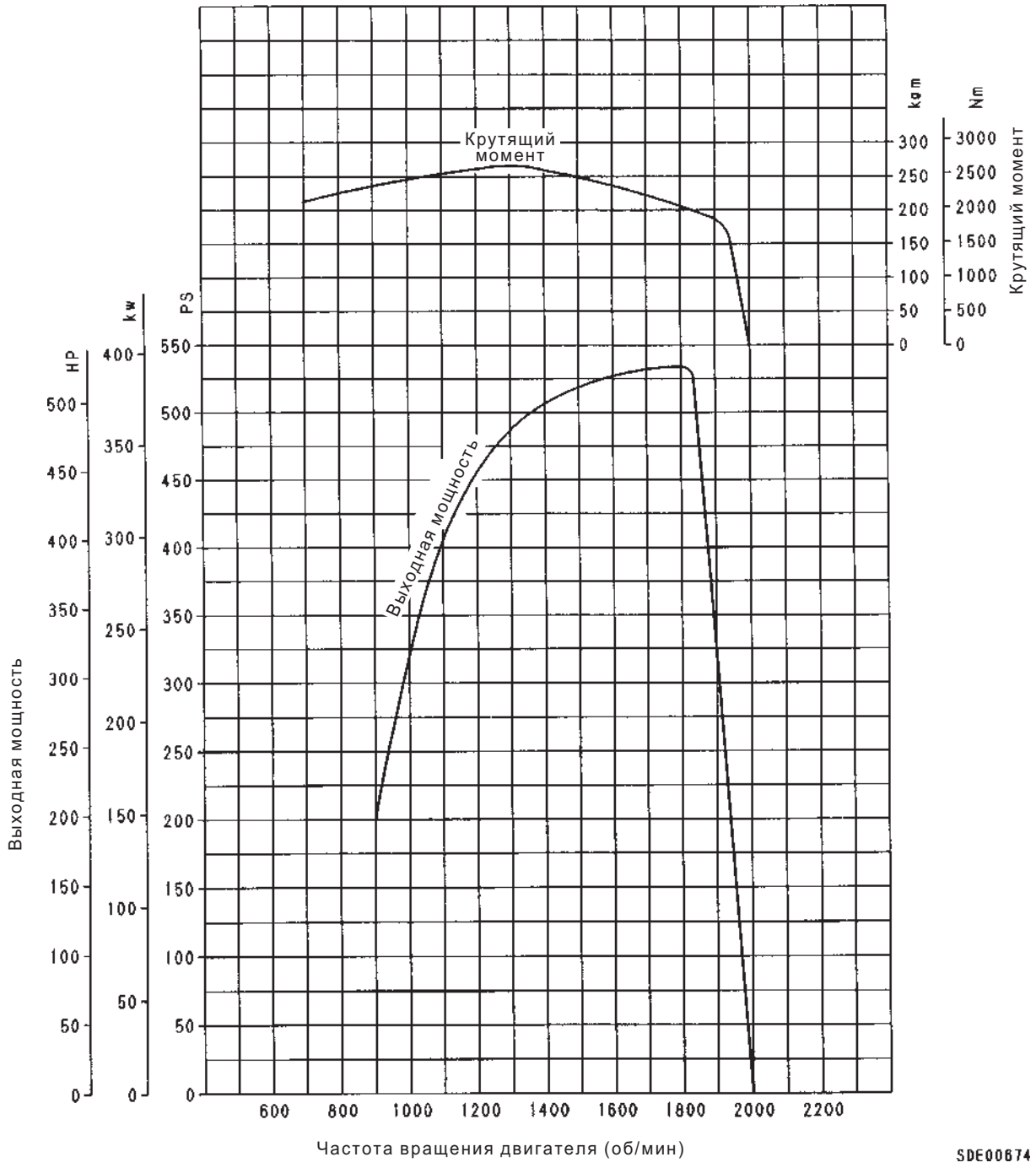
Мощность на маховике: 301,6 кВт (404 л.с.)/1800 об/мин
Макс. крутящий момент: 2079 Нм (212 кгм)/1300 об/мин
Минимальный удельный расход топлива: 228 г/кВтч (170 г/л.с.)

6161A2



SAD170-2 (D375A-3)

Мощность на маховике: 397,3 кВт (525 л.с.)/1800 об/мин
Макс. крутящий момент: 2608,6 Нм (266 кгм)/1300 об/мин
Минимальный удельный расход топлива: 223 г/кВтч (166 г/л.с.)

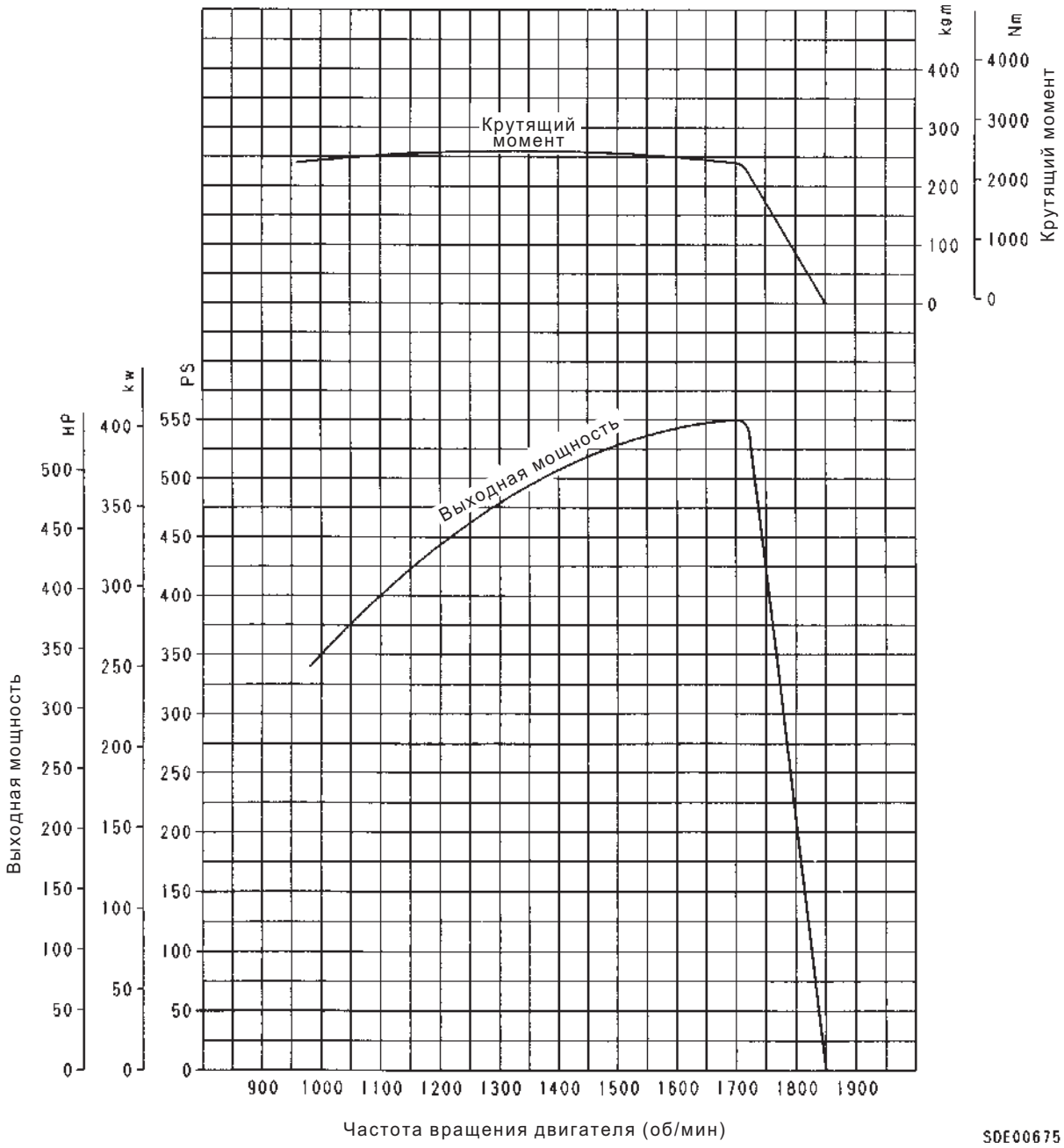


6161A2

SA6D170-2 (PC1000-1)

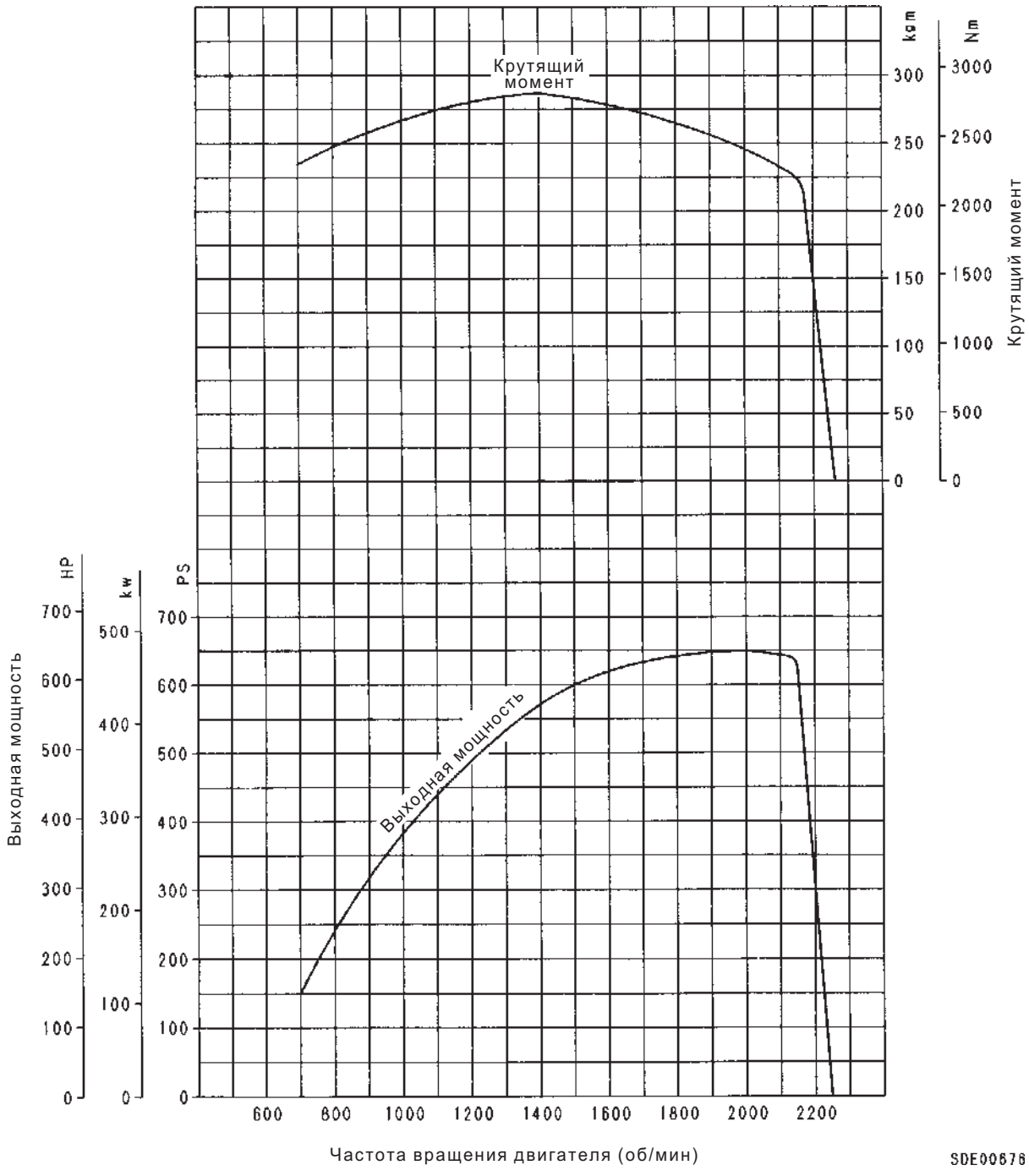
Мощность на маховике: 405 кВт (542 л.с.)/1700 об/мин
Макс. крутящий момент: 2549,7 Нм (260 кгм)/1300 об/мин
Минимальный удельный расход топлива: 224 г/кВтч (167 г/л.с.)

6161A2



SAA6D170-2 (WA700-1)

Мощность на маховике: 478 кВт (641 л.с.)/2000 об/мин
Макс. крутящий момент: 2810 Нм (286,5 кгм)/1400 об/мин
Минимальный удельный расход топлива: 212 г/кВтч (158 г/л.с.)

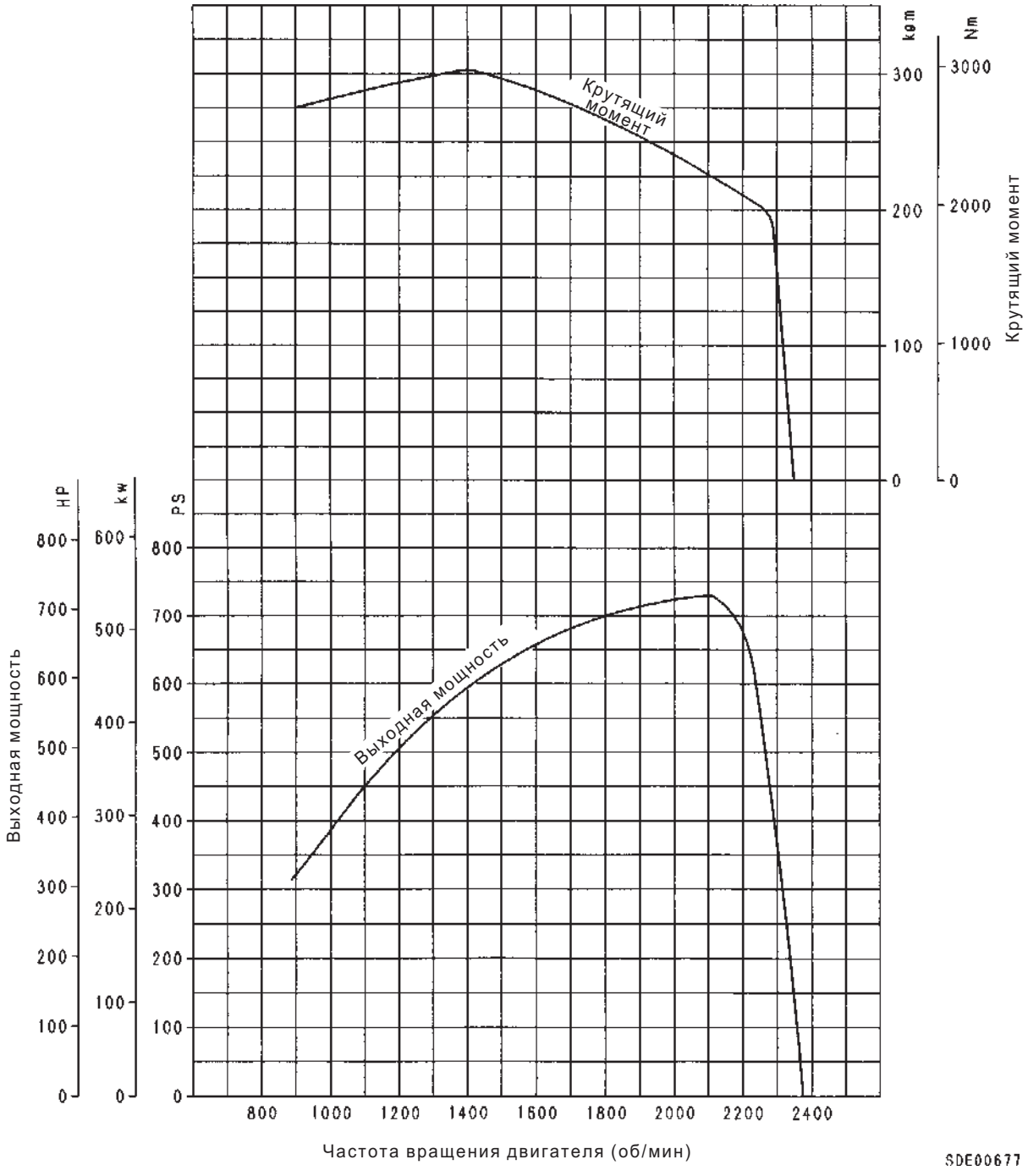


6161A2

SAA6D170-2 (HD465-5)

Мощность на маховике: 533,2 кВт (715 л.с.)/2100 об/мин
Макс. крутящий момент: 2971,4 Нм (303 кгм)/1400 об/мин
Минимальный удельный расход топлива: 213 г/кВтч (159 г/л.с.)

6161A2



11 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

СИСТЕМА ВПУСКА И ВЫПУСКА
- Воздухоочиститель 11- 2
- Турбонагнетатель 11- 4
- Последующий охладитель 11- 5

ДВИГАТЕЛЬ
- Головка блока цилиндров 11- 8
- Клапанный механизм 11-10
- Блок цилиндров 11-12
- Кривошипно-шатунный механизм 11-14
- Шестеренный механизм 11-16
- Маховик и кожух маховика 11-18

СИСТЕМА СМАЗКИ
- Схема системы смазки 11-19
- Масляный насос 11-20
- Масляный фильтр и предохранительный клапан 11-21
- Маслоохладитель 11-22
- Разгрузочный клапан масляного насоса 11-23
- Перепускной клапан маслоохладителя 11-23
- Клапан охлаждения поршня 11-24

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА
- Схема топливной системы 11-25
- Топливный насос высокого давления 11-28
- Питательный насос 11-32
- Регулятор топливной рейки топливного насоса высокого давления 11-34
- Топливная форсунка 11-35
- Привод топливного насоса высокого давления 11-36
- Топливный фильтр 11-38
- Вспомогательные средства запуска 11-39
- Соленоид отсечки топлива 11-40
- Мотор остановки двигателя 11-42

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- Схема системы охлаждения 11-47
- Водяной насос 11-48
- Вентилятор радиатора 11-49
- Предохранитель от коррозии 11-56
- Термостат 11-57

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ
- Детали крепления воздушного компрессора 11-58
- Сжатый фреон 11-60
- Воздушный компрессор 11-62
- Устройство торможения дросселированием выхлопа 11-64

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
- Генератор 11-66
- Стартер 11-68

★ Иллюстрации, приведенные в разделе “УСТРОЙСТВО И РАБОТА”, являются наглядным материалом общего характера. В зависимости от модели машины конкретные компоненты двигателя могут отличаться от тех, которые изображены на иллюстрациях.

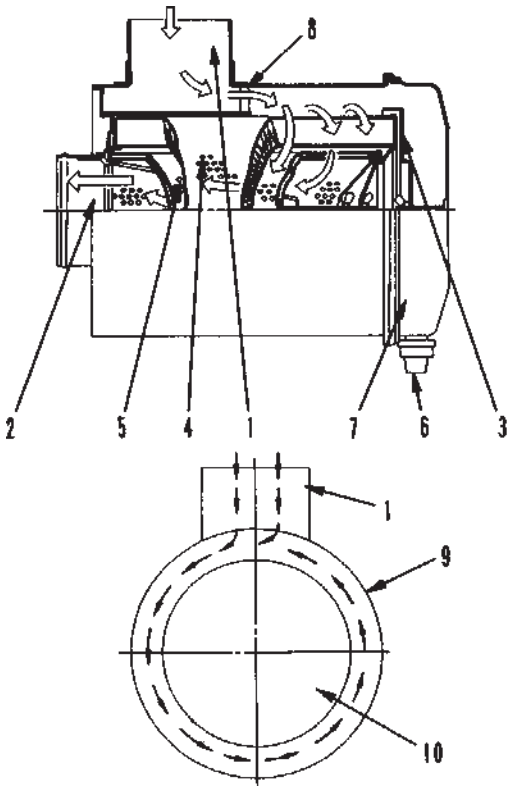
СИСТЕМА ВПУСКА И ВЫПУСКА

ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬ

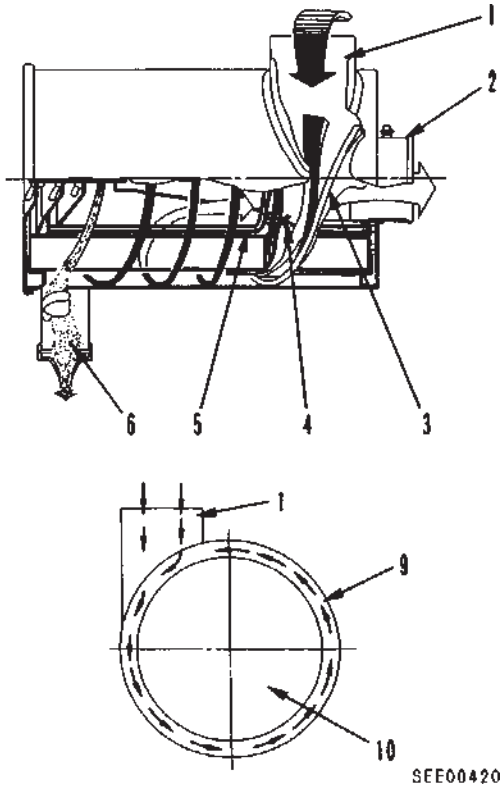
ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬ

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.

Тип FHG



Тип FTG



6161A2

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

- Элементы имеют одинаковый диаметр, а наружный размер корпуса достаточно мал.

  Впускной патрубок расположен в направлении соединительной трубы, поэтому нет необходимости в диффузорной направляющей втулке. Достаточная центробежная сила обеспечивается при помощи простой спиральной направляющей лопасти.

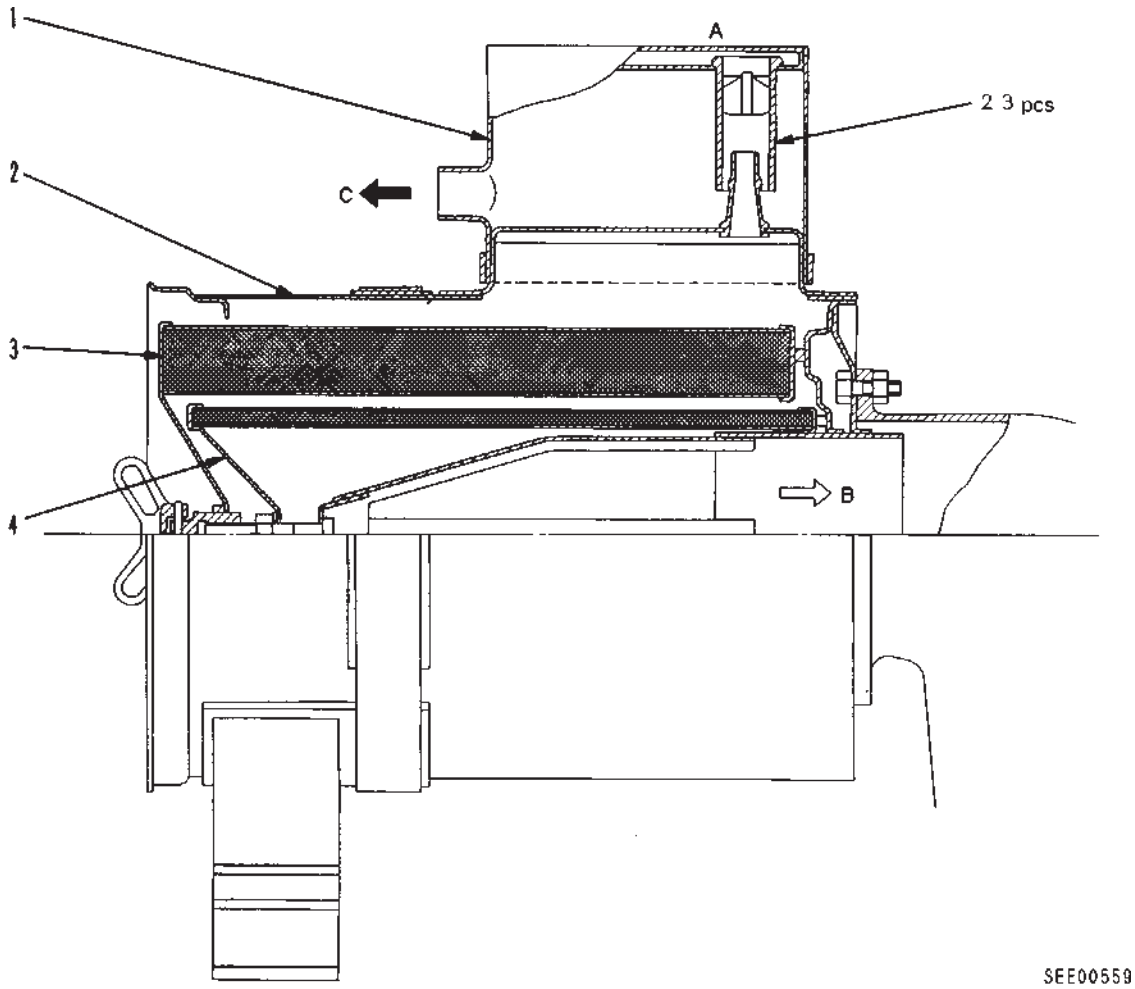
- Пылесборник или направляющая лопасть отсутствуют, поэтому конструкция является простой.

УСТРОЙСТВО

- Воздух, содержащий пыль, всасывается по касательному направлению через впускной патрубок (1), и благодаря эффекту центрифуги, создаваемому направляющей лопастью (3), пыль отделяется от воздуха. Затем воздух проходит через первичный элемент (4), в результате чего удаляется более 99,9% пыли. После этого чистый воздух проходит через предохранительный элемент (5) и выпускной патрубок (2); а затем всасывается в двигатель. Пыль и влага, отделенные направляющей лопастью (3), совершают вращательное передвижение вдоль внутренней стенки корпуса и попадают в эвакуатор пыли (6), через который они автоматически выводятся наружу.

Тип FGB
(KOMA-CLONE, MULTICYCLONE)

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

1. Precleaner
2. Body of air cleaner
3. Outer element
4. Inner element

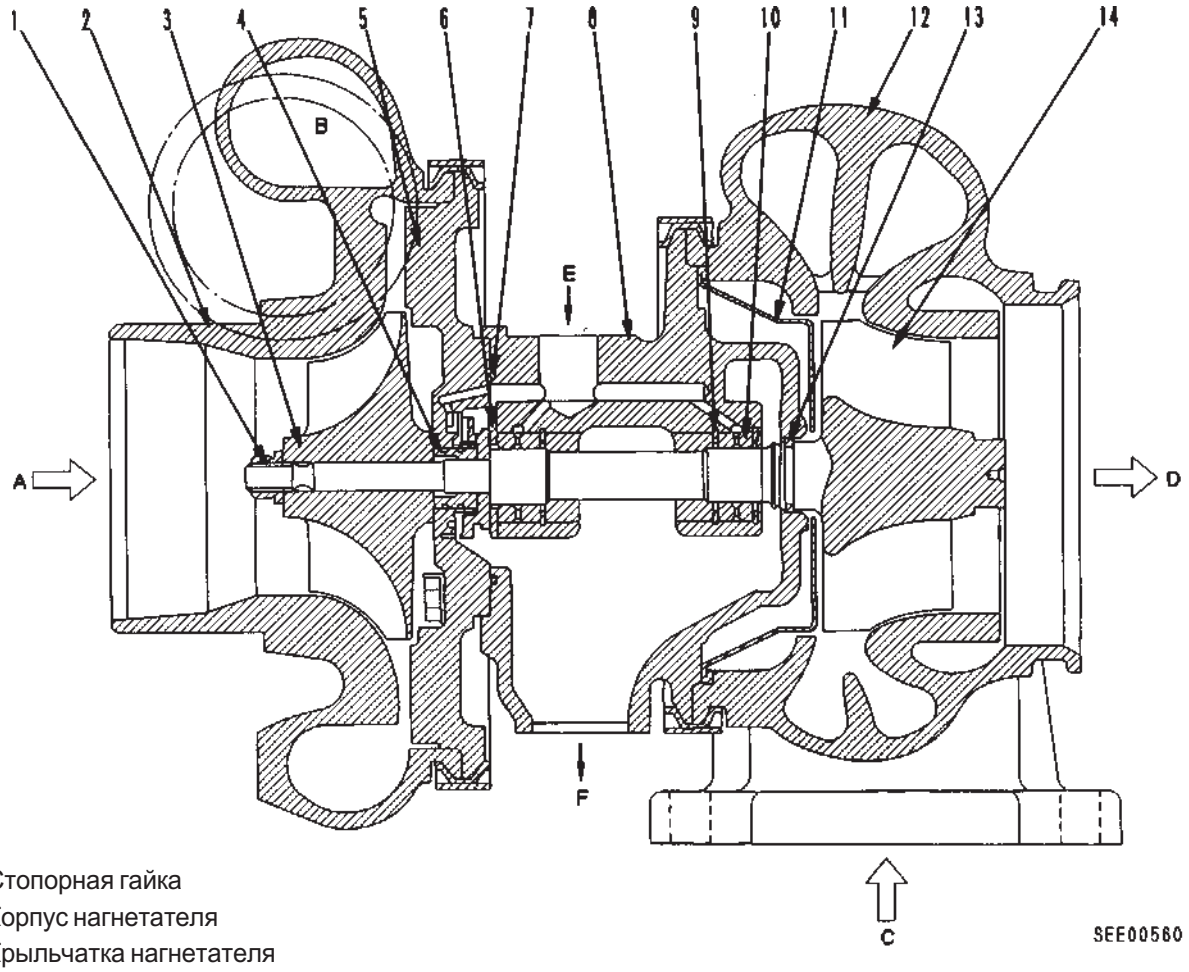
A. Air inlet
B. To turbocharger (sucked air)
C. To muffler (dust)

1. Предварительный очиститель
2. Корпус воздухоочистителя
3. Наружный элемент
4. Внутренний элемент

A. Впуск воздуха
B. К турбонагнетателю (всасываемый воздух)
C. К глушителю (пылесборнику)

ТУРБОНАГНЕТАТЕЛЬ

TV77



6161A2

1. Стопорная гайка
2. Корпус нагнетателя
3. Крыльчатка нагнетателя
4. Упорное кольцо
5. Опорный диск
6. Упорный подшипник
7. Уплотнительное кольцо
8. Центральная часть корпуса турбины
9. Удерживающее кольцо
10. Опорный подшипник
11. Экран лопаток турбины
12. Корпус турбины
13. Поршневое кольцо
14. Крыльчатка турбины

A. Вход с воздушной стороны турбины
B. Выход с воздушной стороны турбины
C. Вход выхлопных газов с газовой стороны турбины
D. Выход выхлопных газов с газовой стороны турбины
E. Вход масла
F. Выход масла

Турбонагнетатель

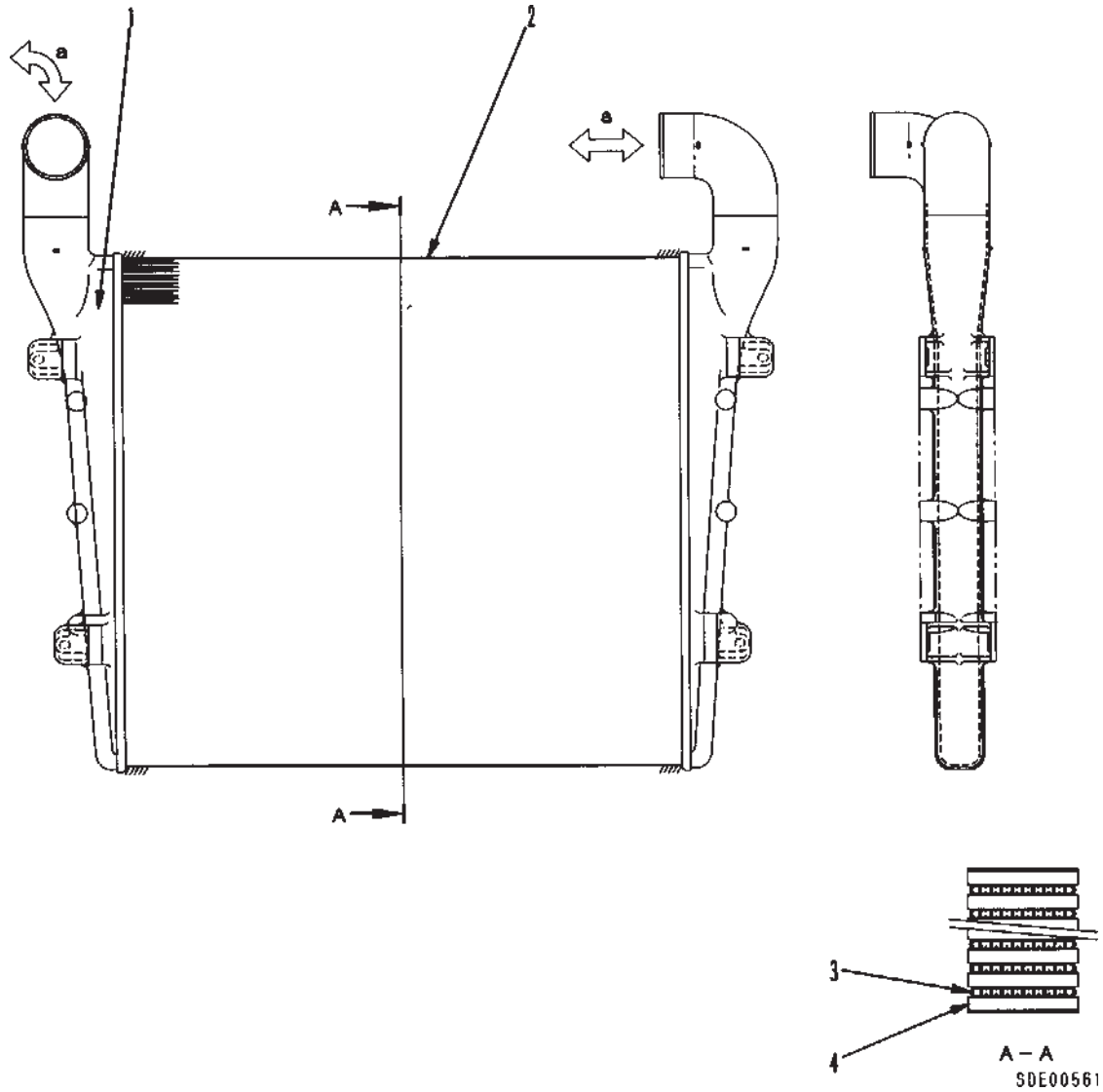
Тип	GARRETT CO. TV7705
Габаритная длина	275 mm
Габаритная ширина	284 mm
Габаритная высота	264 mm
Масса	17 kg
Непрерывная частота вращения	90,000 rpm
Коэффициент компрессии	3.4
Применимая температура выхлопных газов	Max. 700˚C
Направление вращения	По часовой стрелке (если смотреть со стороны нагнетателя)

ПОСЛЕДУЮЩИЙ ОХЛАДИТЕЛЬ (С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ)

SAA6D170-2 (WA700-1)

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.

6161A2



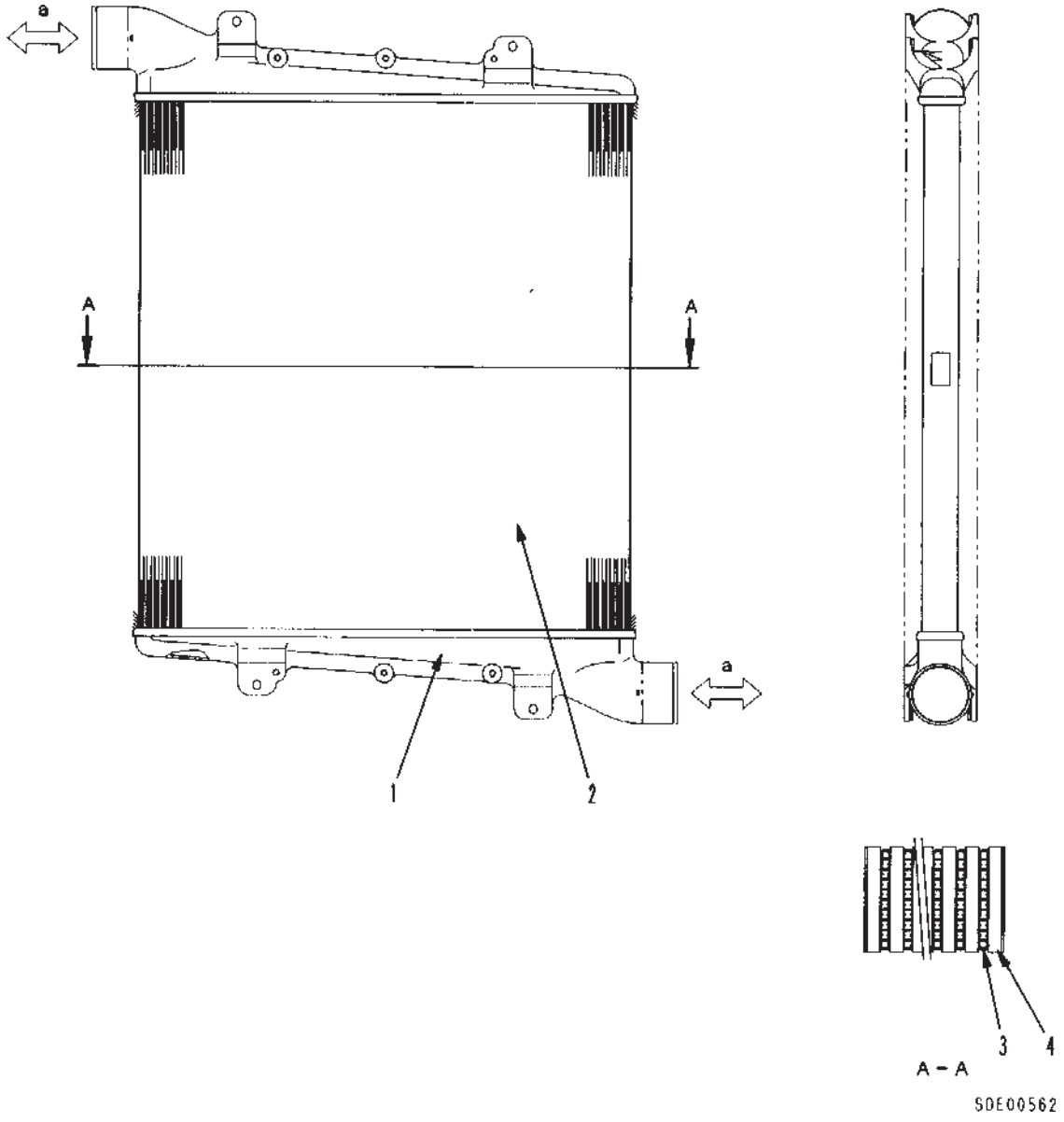
1. Tank
2. Side support
3. Tube
4. Fin

1. Бак
2. Боковая опора
3. Трубка
4. Охлаждающее ребро

: Вход или выход с воздушной стороны турбины (Турбонагнетатель ↔ Впускной коллектор)

SAA6D170-2 (HD465-5)

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

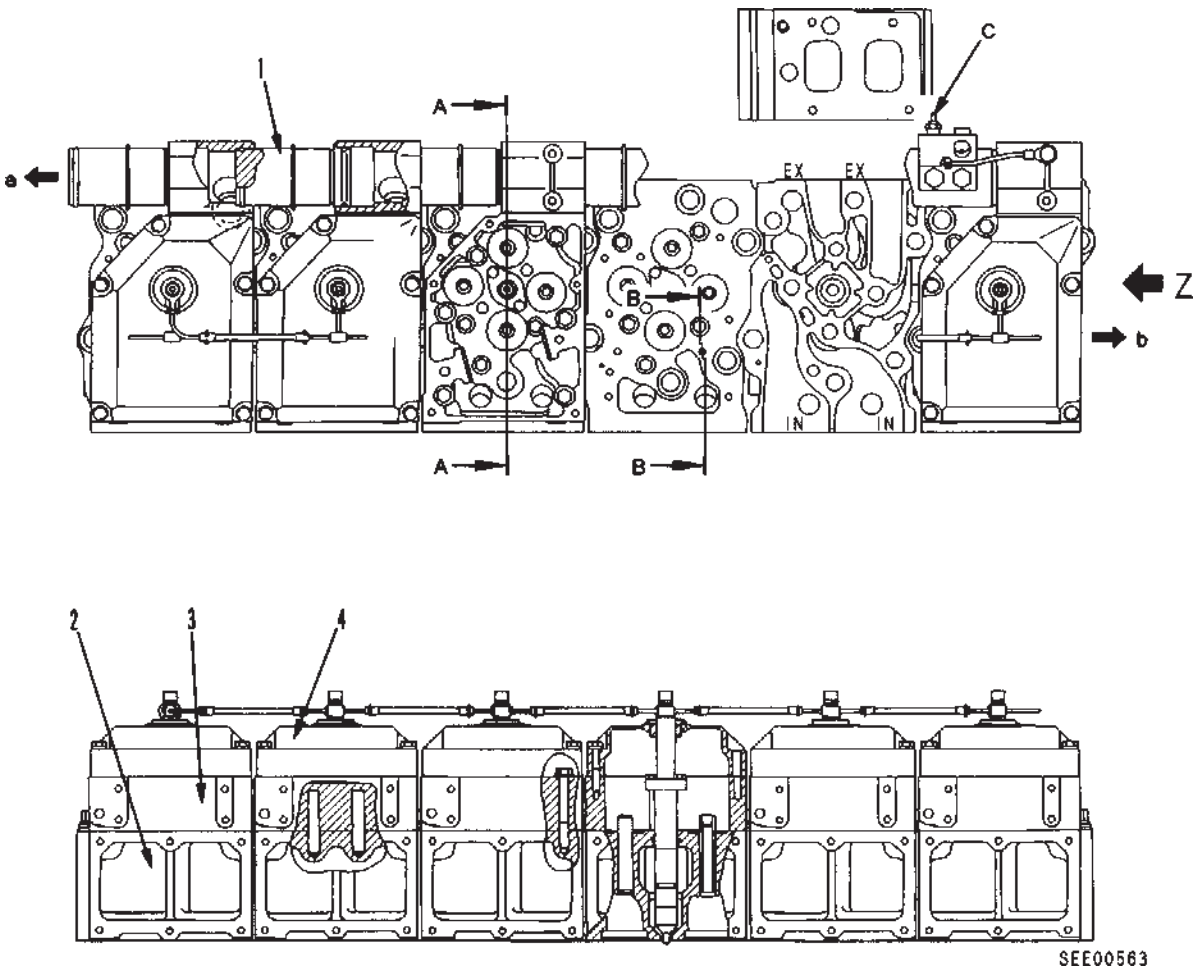
1. Tank
2. Side support
3. Tube
4. Fin

1. Бак
2. Боковая опора
3. Трубка
4. Охлаждающее ребро

: Вход или выход с воздушной стороны турбины (Турбонагнетатель ↔ Впускной коллектор)

ДВИГАТЕЛЬ

ГОЛОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ



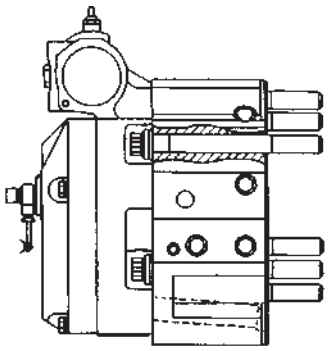
6161A2

1. Water manifold
2. Cylinder head
3. Rocker arm housing
4. Rocker arm housing cover
5. Valve guide
6. Nozzle holder sleeve
7. Tube

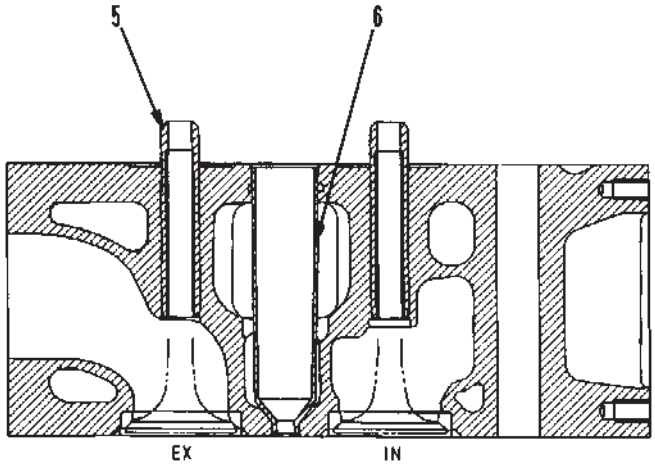
a. Coolant (to thermostant)
b. Fuel (return)
c. Tap for water temperature gauge sensor

1. Водяной коллектор
2. Головка блока цилиндров
3. Корпус коромысел
4. Крышка корпуса коромысел
5. Направляющая втулка клапана
6. Втулка держателя форсунки
7. Трубка

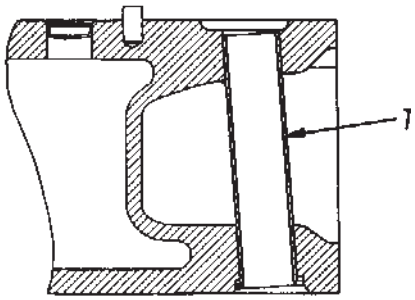
a. Охлаждающая жидкость (к термостату)
b. Топливо (слив)
c. Штуцер для датчика температуры охлаждающей жидкости



Z



A – A



B – B

SEE00564

6161A2

ГОЛОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

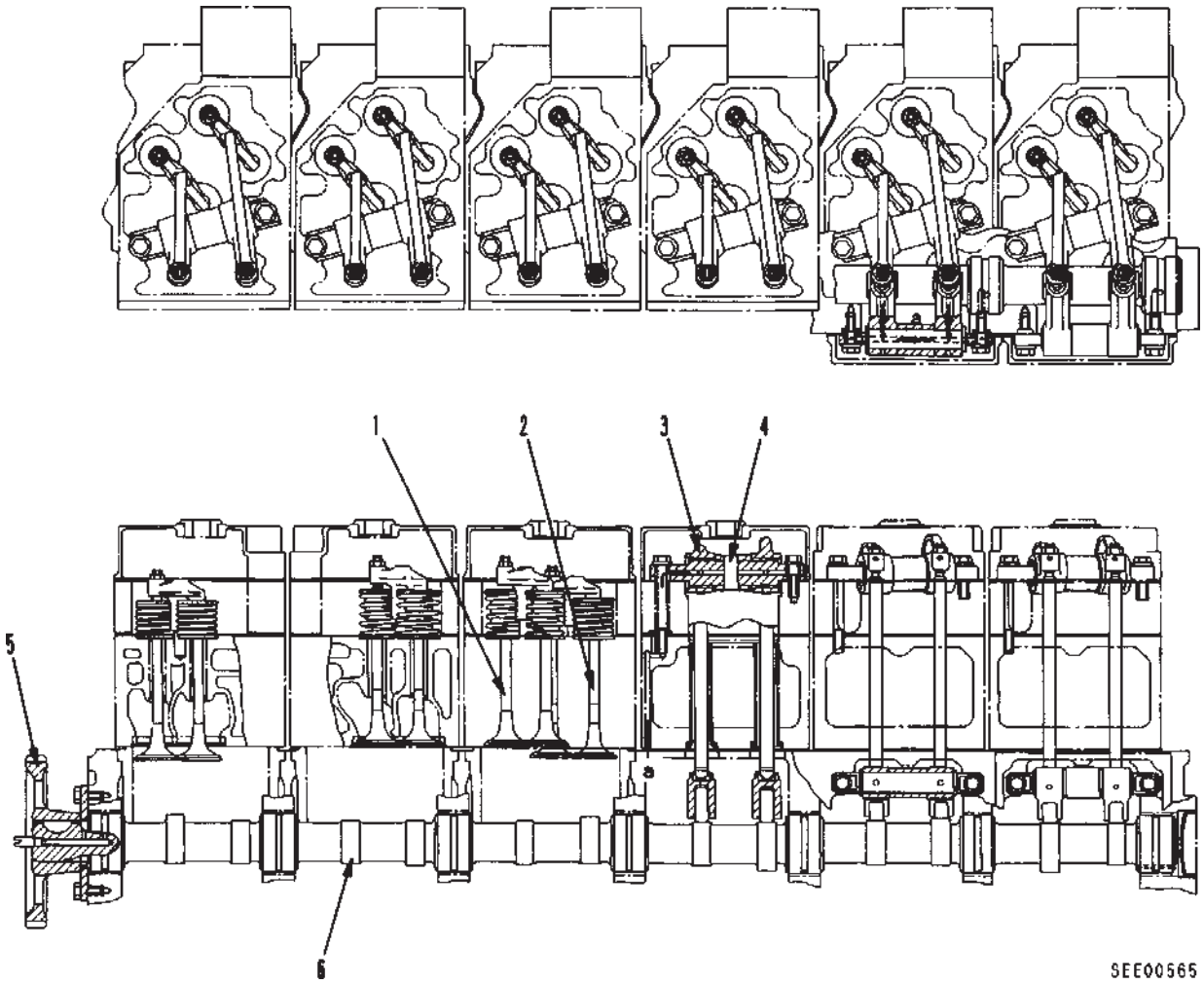
- С непосредственным впрыском топлива, с топливной форсункой, 4-клапанная
- Раздельного типа (по одной головке на каждый цилиндр)

СЕДЛО КЛАПАНА

- Прессовая посадка вставок для впускного и выпускного клапанов.

КЛАПАННЫЙ МЕХАНИЗМ

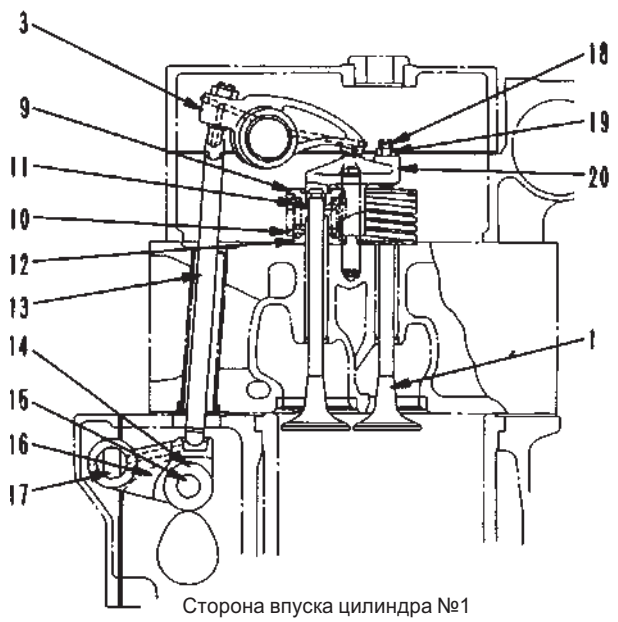
★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



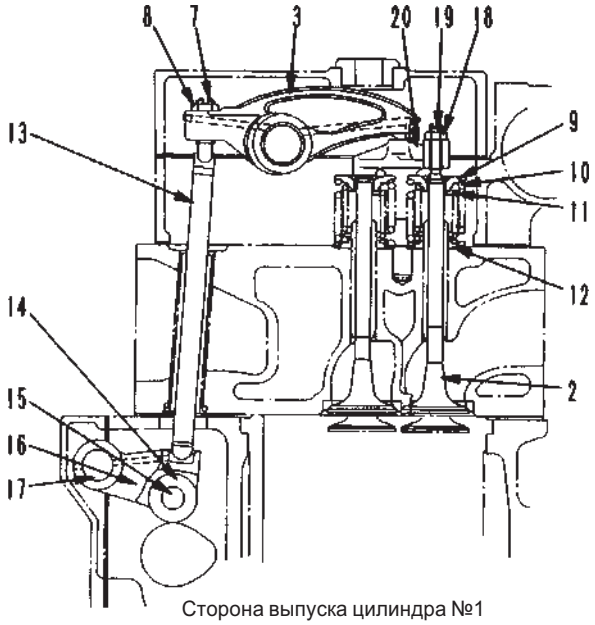
6161A2

1. Intake valve
2. Exhaust valve
3. Rocker arm
4. Collar
5. Camshaft gear (No. of teeth: 48)
6. Camshaft
7. Adjustment screw
8. Lock nut
9. Upper spring seat
10. Valve spring (Outer)
11. Valve spring (inner)
12. Lower spring seat
13. Push rod
14. Cam roller
15. Cam follwer pin
16. Cam follwer
17. Cam follwer shaft
18. Adjustment screw
19. Lock nut
20. Cross head
a. Oill (from oil pump)

1. Впускной клапан
2. Выпускной клапан
3. Коромысло
4. Распорное кольцо
5. Шестерня распредвала (Кол-во зубьев: 48)
6. Распредвал
7. Регулировочный винт
8. Контргайка
9. Верхнее седло пружины клапана
10. Пружина клапана (наружная)
11. Пружина клапана (внутренняя)
12. Нижнее седло пружины клапана
13. Штанга толкателя
14. Ролик кулачка
15. Палец толкателя распредвала
16. Толкатель распредвала
17. Ось толкателя распредвала
18. Регулировочный винт
19. Контргайка
20. Крестовина
a. Масло (из масляного насоса)



Сторона впуска цилиндра №1



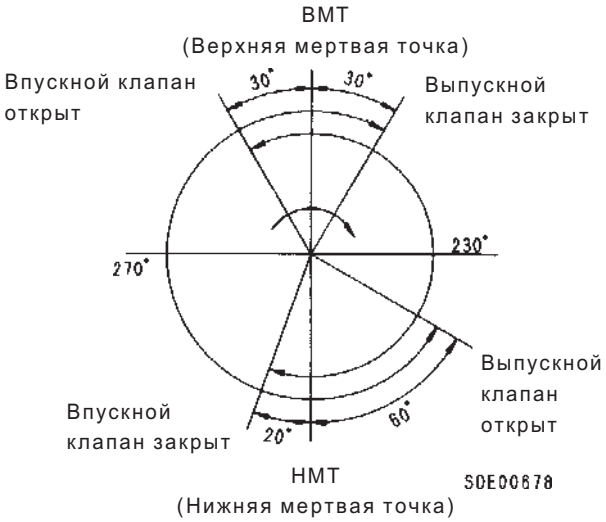
Сторона выпуска цилиндра №1

SEE00681

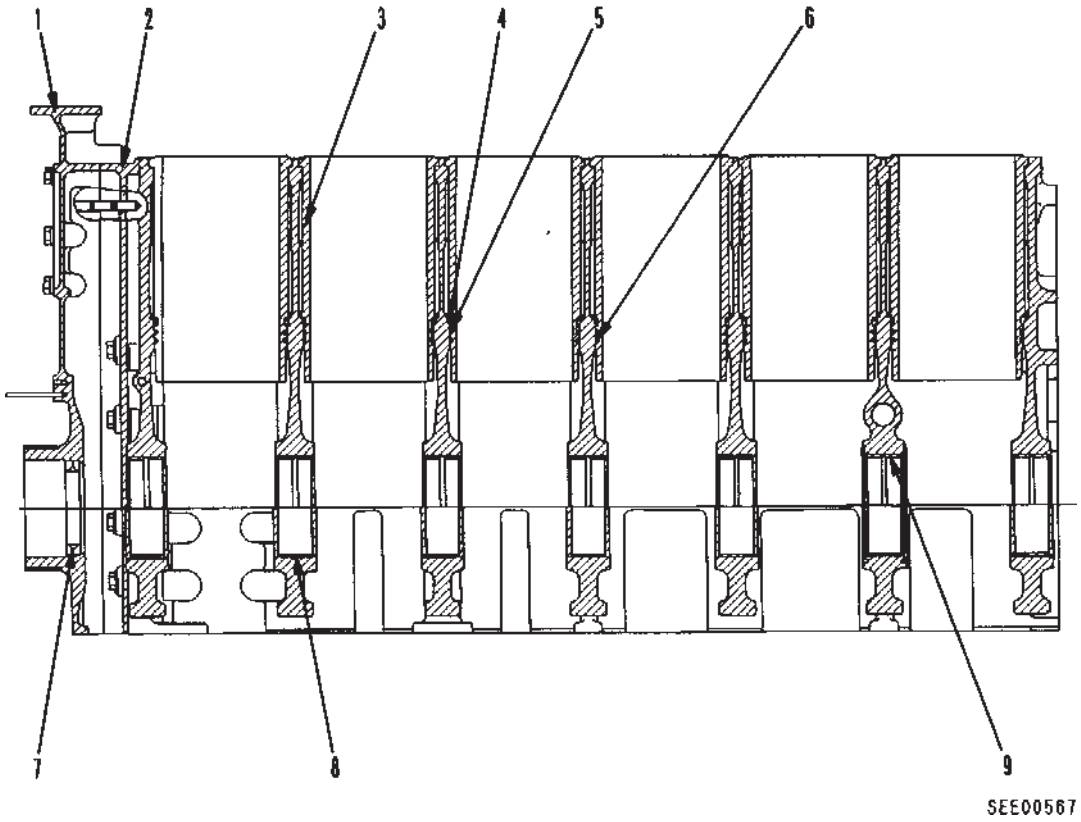
6161A2

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ

- Специальный сплав, литье/поковка, 7 подшипников
- Поверхности шеек и кулачков: Закалка токами высокой частоты



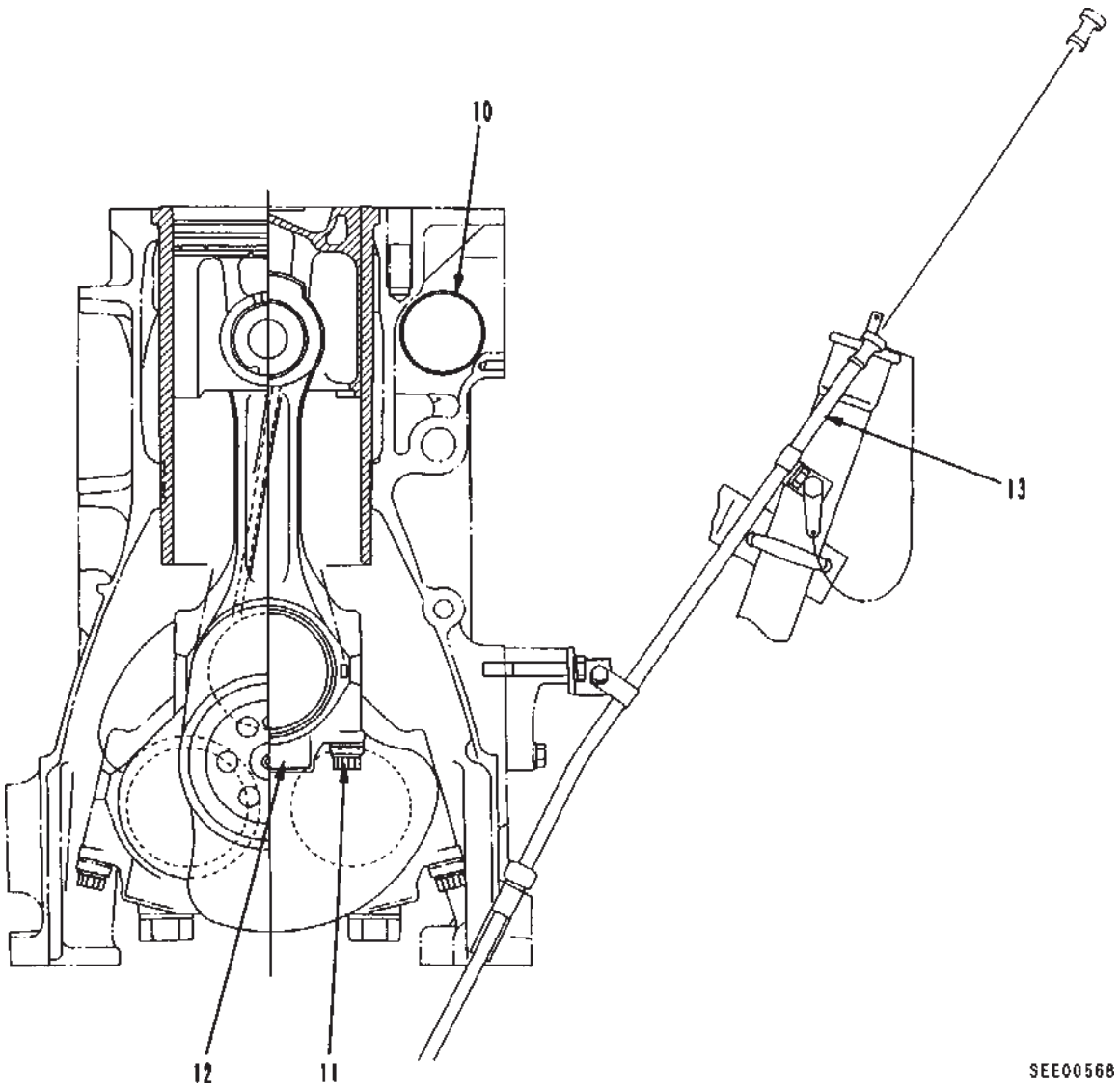
БЛОК ЦИЛИНДРОВ



6161A2

1. Front cover
2. Cylinder block
3. Cylinder liner
4. Crevice seal
5. O-ring (nitrile rubber: black)
6. O-ring (silicone rubber: red)
7. Front seal
8. Main bearing
9. Thrust bearing
10. Cam bushing
11. Main bearing cap bolt
12. Main bearing cap
13. Oil level gauge

1. Передняя крышка
2. Блок цилиндров
3. Гильза цилиндра
4. Верхнее уплотнительное кольцо
5. Уплотнительное кольцо гильзы (этиленпропиленовая резина: черная)
6. Уплотнительное кольцо гильзы (силиконовая резина: красная)
7. Передний сальник
8. Коренной подшипник
9. Упорный подшипник
10. Втулка распредвала
11. Болт крышки коренного подшипника
12. Крышка коренного подшипника
13. Масломерный щуп



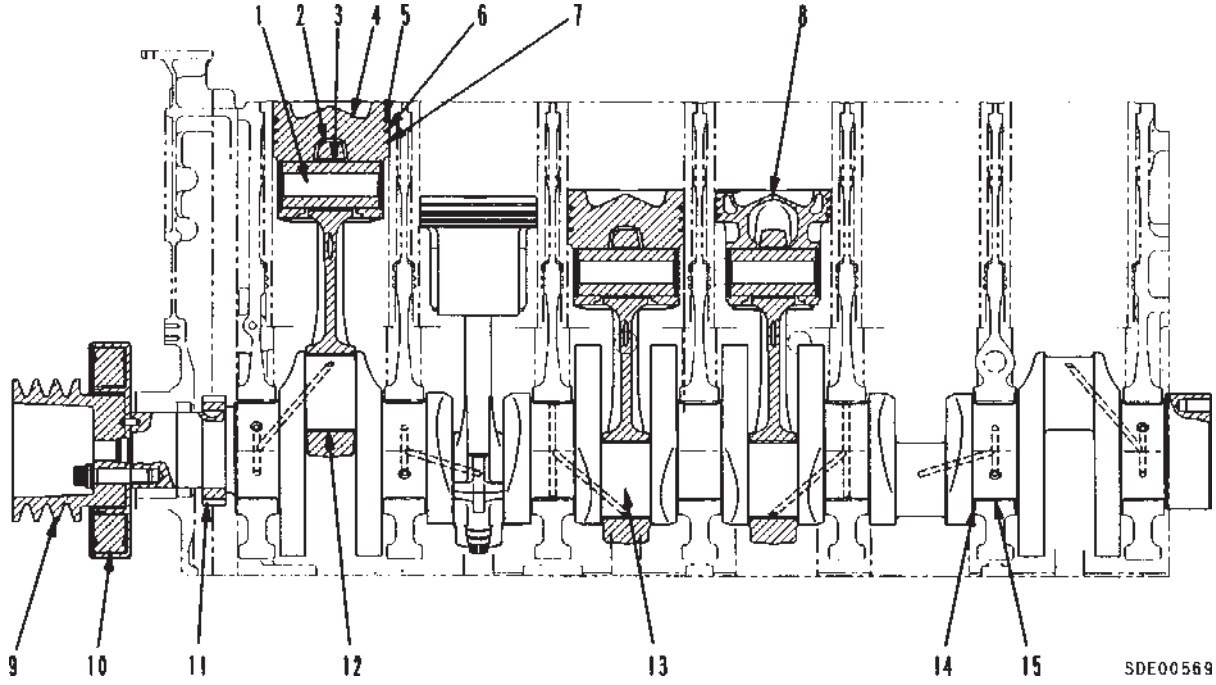
6161A2

БЛОК ЦИЛИНДРОВ
- Коленвал: 7 подшипников
- Распредвал: 7 подшипников

ГИЛЬЗА ЦИЛИНДРА
- Мокрого типа, обработка поверхности зенковки газовым нитрированием
- Верхнее уплотнение, два уплотнительных кольца

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

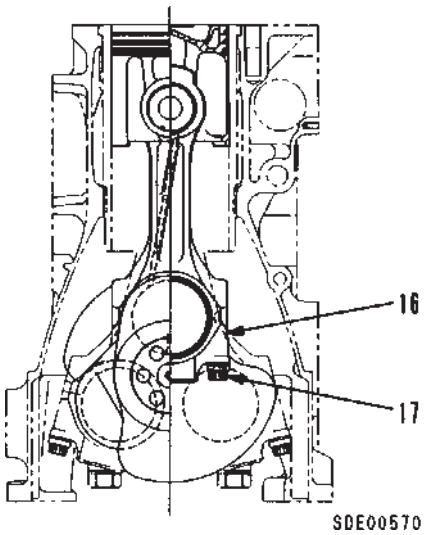
1. Piston pin
2. Connecting rod
3. Connecting rod bushing
4. Piston (Aluminum type)
5. Top ring
6. 2nd ring
7. Oil ring
8. Piston (FCD type)
9. Crankshaft pulley
10. Vibration damper
11. Crank gear
    (No. of teeth: 36)
12. Connecting rod bearing
13. Crankshaft
14. Thrust bearing
15. Main bearing
16. Connecting rod cap
17. Connecting rod bolt

1. Поршневой палец
2. Шатун
3. Втулка шатуна
4. Поршень
   (из алюминиевого сплава)
5. Верхнее компрессионное кольцо
6. Второе компрессионное кольцо
7. Маслосъемное кольцо
8. Поршень (типа FCD)
9. Шкив коленвала
10. Демпфер крутильных колебаний
11. Шестерня коленвала
    (Кол-во зубьев: 36)
12. Подшипник шатуна
13. Коленвал
14. Упорный подшипник
15. Коренной подшипник
16. Крышка шатуна
17. Болт крышки шатуна

КОЛЕНВАЛ

- Специальный сплав, литье/поковка, 7 подшипников
- Поверхности шеек: Закалка токами высокой частоты

ПОРШЕНЬ ТИПА FCD (тонкий кованый чугун)

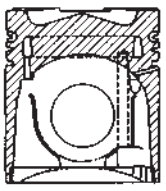


Коренной подшипник и подшипник шатуна
- 3-х слойный Kelmet
- Верхний вкладыш коренного подшипника:
  С масляной канавкой
- Конструкция теплоотводного типа, сплошная (S6D170-2)
- Конструкция теплоотводного типа, с форсункой охлаждения
  (SA6D170-2)
  (SAA6D170-2)
- Принудительное охлаждение с охлаждением поршня

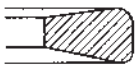
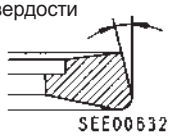
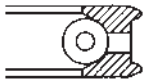
Шатун
- Стальной сплав/поковка

6161A2

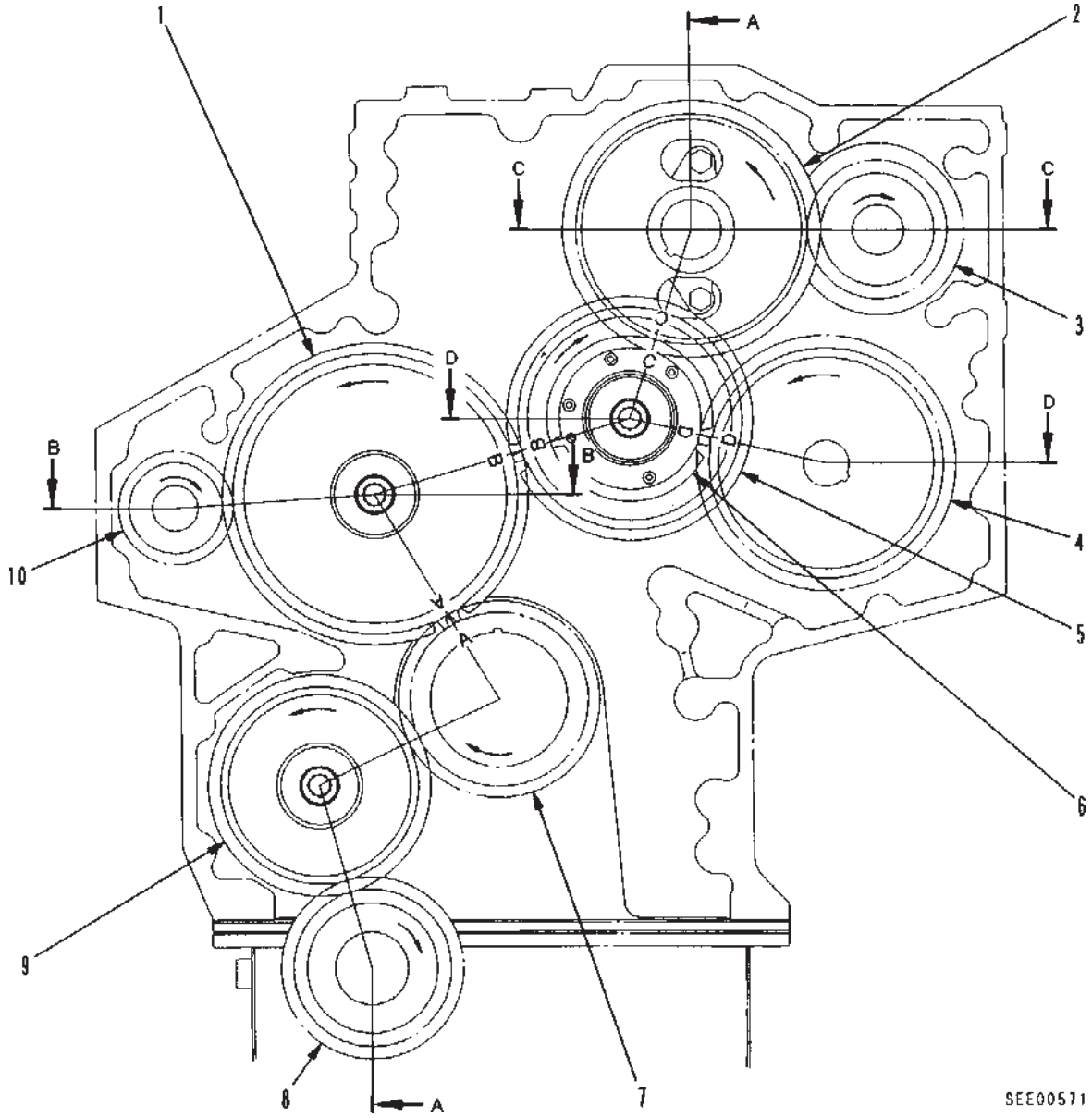
Поршень

С охладительным каналом для струи масла от форсунки охлаждения
 SEE00630

Поршневые кольца

Двигатель	Верхнее компрессионное кольцо	Второе компрессионное кольцо	Маслосъемное кольцо
S6D170-2	Кольцо конического сечения со скругленными фасками	Кольцо конического сечения с коническими фасками, проточкой	Кольцо конического сечения с раздвижным пружинным кольцом
SA6D170-2 SAA6D170-2	Хромированное покрытие высокой твердости  SEE00631	Хромированное покрытие высокой твердости  SEE00632	Хромированное покрытие высокой твердости  SEE00633

ШЕСТЕРЕННЫЙ МЕХАНИЗМ

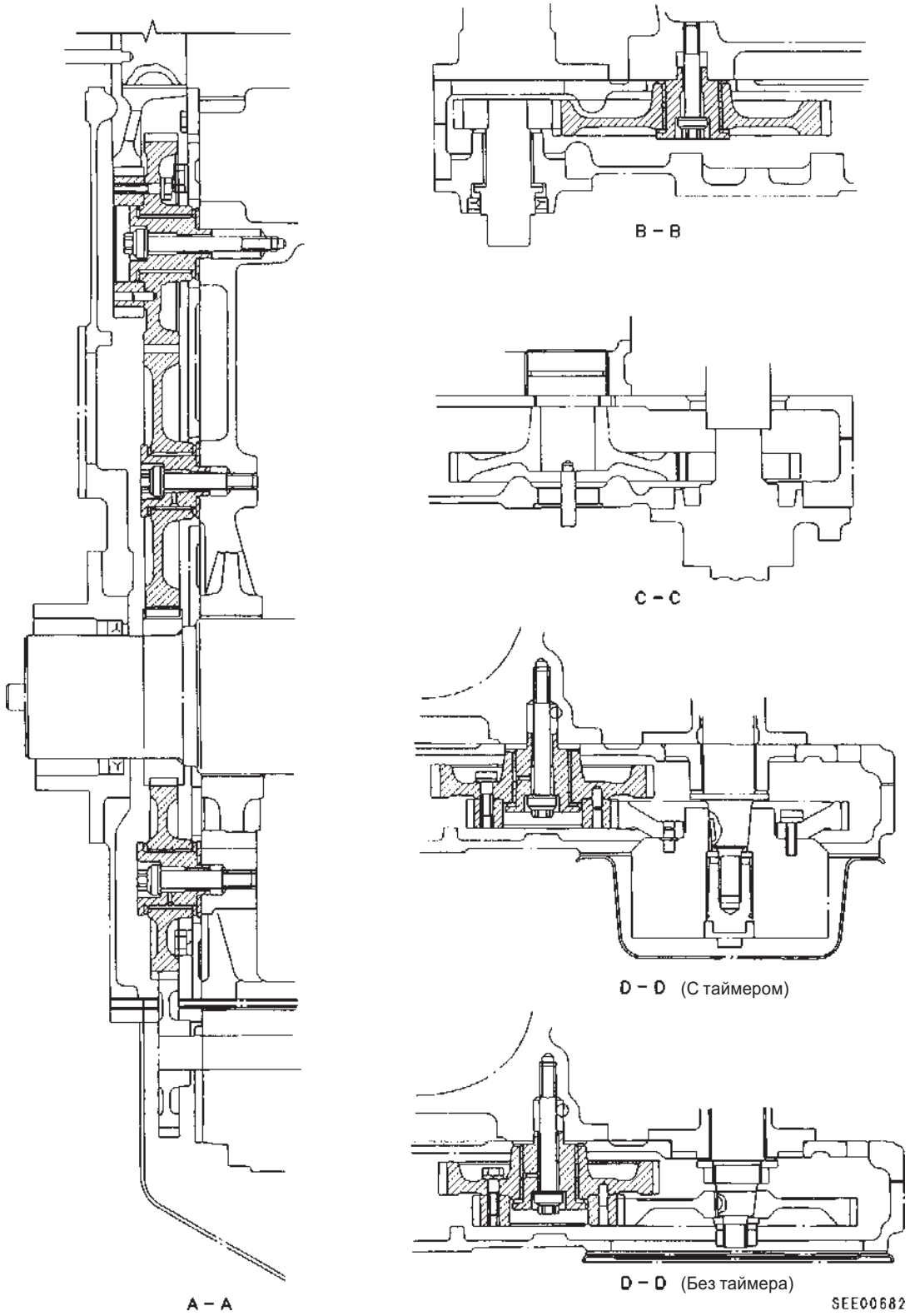


6161A2

1. Idler gear (No. of teeth: 57)
2. Cam gear (No. of teeth: 48)
3. Compressor drive gear (No. of teeth: 24)
4. Injection pump driving gear (No. of teeth: 48)
5. Idler gear (No. of teeth: 45)
6. Idler gear (No. of teeth: 30)
7. Crankshaft gear (No. of teeth: 36)
8. Oil pump driving gear (No. of teeth: 24)
9. Idler gear (No. of teeth: 41)
10. Water pump drive gear (No. of teeth: 20)

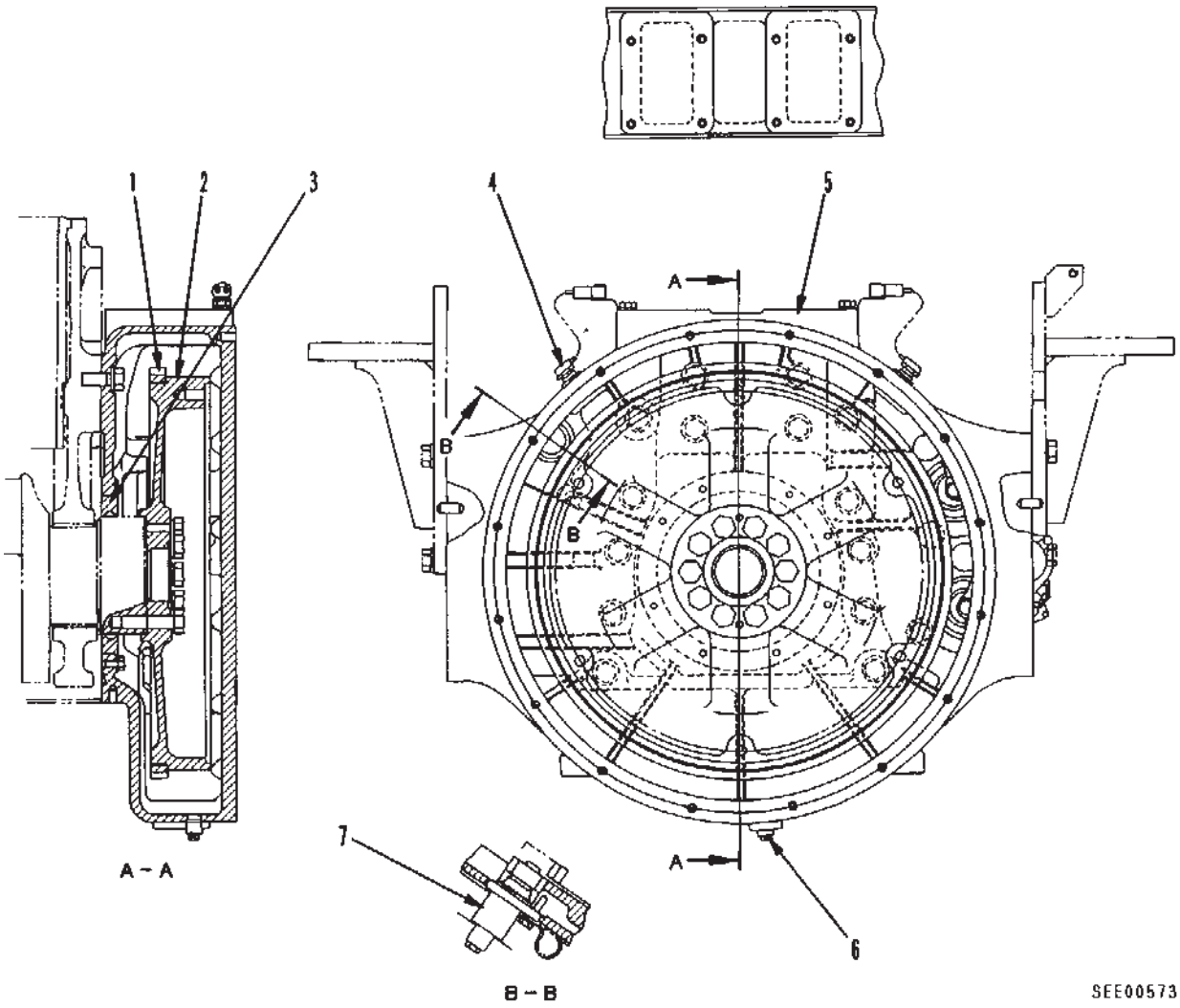
1. Промежуточная шестерня (Кол-во зубьев: 57)
2. Шестерня распредвала (Кол-во зубьев: 48)
3. Ведущая шестерня компрессора (Кол-во зубьев: 24)
4. Ведущая шестерня топливного насоса высокого давления (Кол-во зубьев: 48)
5. Промежуточная шестерня (Кол-во зубьев: 45)
6. Промежуточная шестерня (Кол-во зубьев: 30)
7. Шестерня коленвала (Кол-во зубьев: 36)
8. Ведущая шестерня масляного насоса (Кол-во зубьев: 24)
9. Промежуточная шестерня (Кол-во зубьев: 41)
10. Ведущая шестерня водяного насоса (Кол-во зубьев: 20)

6161A2



МАХОВИК И КОЖУХ МАХОВИКА

★ Спецификация двигателя может отличаться от изображенного на нижеприведенным рисунке в зависимости от типа машины, на которой установлен двигатель.



6161A2

1. Ring gear
2. Flywheel
3. Rear seal
4. Engine rotating sensor
5. Flywheel housing
6. Drain plug
7. Barring device

1. Зубчатый венец
2. Маховик
3. Задний сальник
4. Датчик частоты вращения двигателя
5. Кожух маховика
6. Сливная пробка
7. Приспособление для проворачивания коленвала

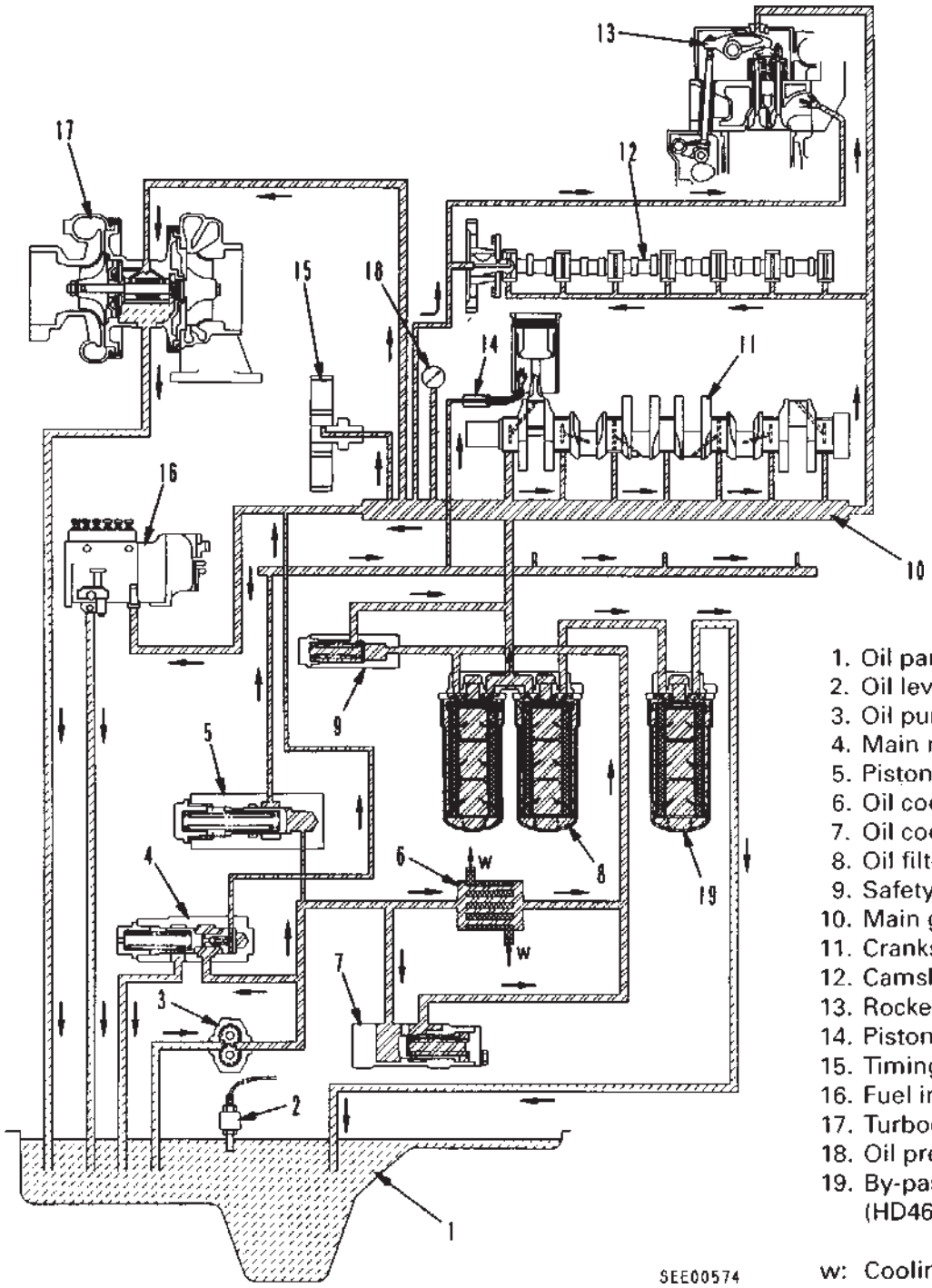
Зубчатый венец

Кол-во зубьев	Модель машины
118	PC1000-1, HD465-5
138	D275A-2, D375A-3, WA700-1,

СИСТЕМА СМАЗКИ

СХЕМА СИСТЕМЫ СМАЗКИ

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

1. Oil pan
2. Oil level sensor
3. Oil pump
4. Main relief valve
5. Piston cooling valve
6. Oil cooler
7. Oil cooler by-pass valve
8. Oil filter
9. Safety valve
10. Main gallery
11. Crankshaft
12. Camshaft
13. Rocker arm
14. Piston cooling nozzle
15. Timing gear
16. Fuel injection pump
17. Turbocharger
18. Oil pressure gauge
19. By-pass filter (HD465,WA700)

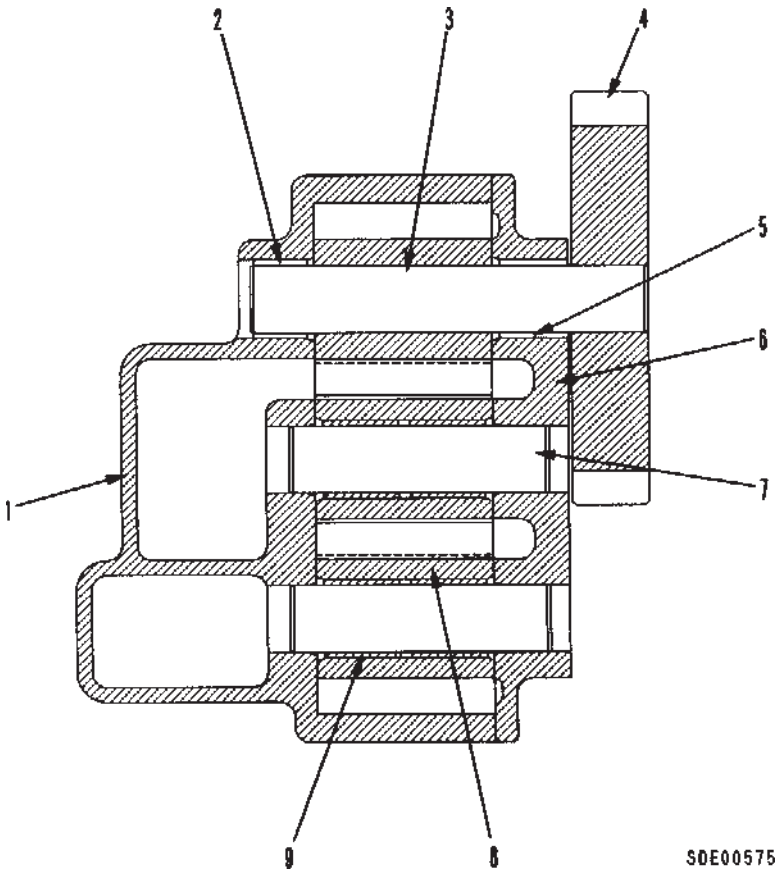
w: Cooling water

1. Масляный поддон
2. Датчик уровня масла
3. Масляный насос
4. Главный разгрузочный клапан
5. Клапан охлаждения поршня
6. Маслоохладитель
7. Перепускной клапан маслоохладителя
8. Масляный фильтр
9. Предохранительный клапан
10. Основная магистраль
11. Коленвал
12. Распредвал
13. Коромысло
14. Форсунка охлаждения поршня
15. Шестеренный механизм
16. Топливный насос высокого давления
17. Турбонагнетатель
18. Масляный манометр
19. Перепускной фильтр (HD465, WA700)

w: Охлаждающая жидкость

МАСЛЯНЫЙ НАСОС

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

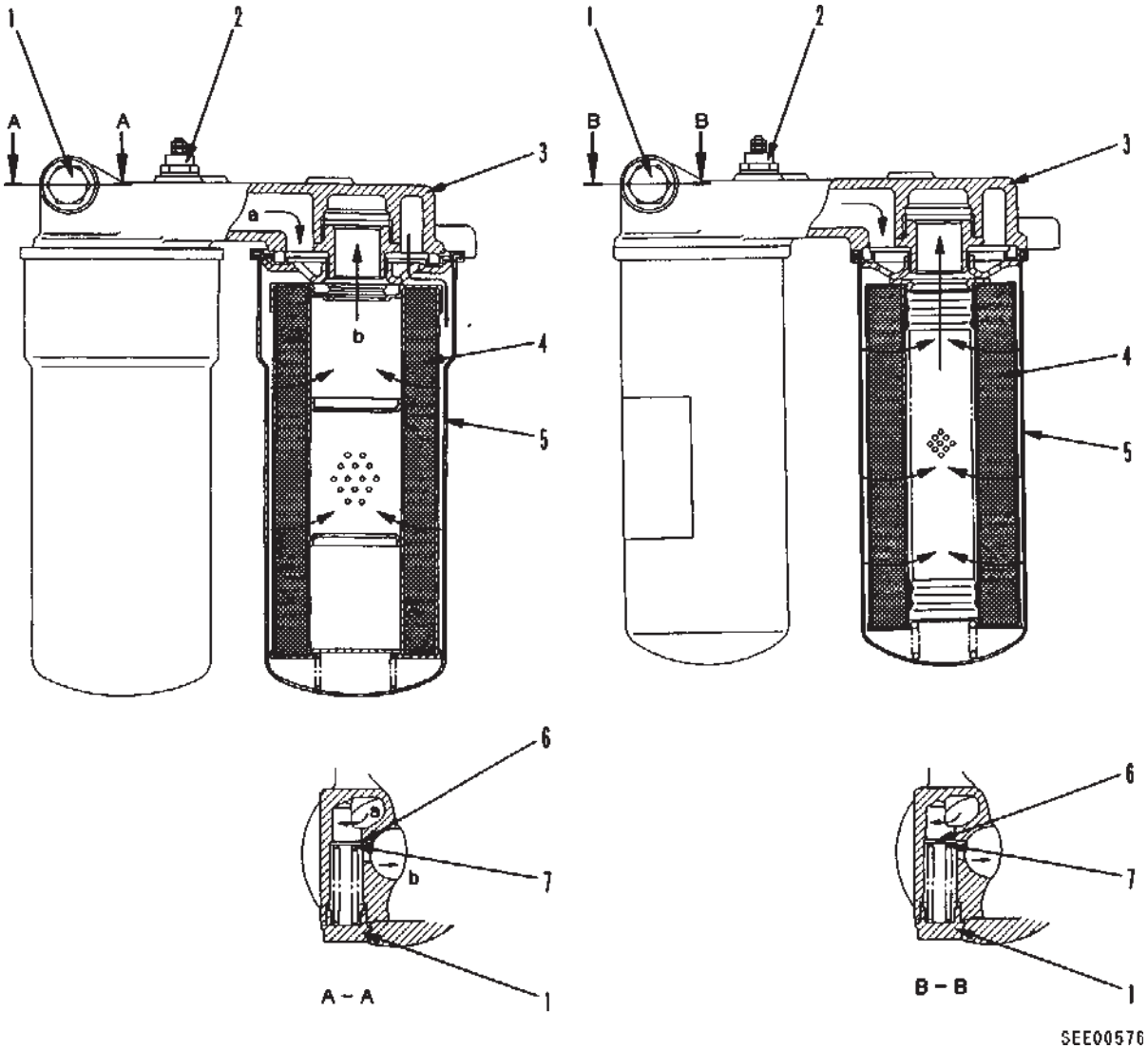
1. Oil pump body
2. Bushing
3. Drive shaft
4. Oil pump driving gear (No. of teeth: 24)
5. Bushing
6. Pump cover
7. Driven shaft
8. Driven gear (No. of teeth: 12)
9. Bushing

МАСЛЯНЫЙ НАСОС
- Шестеренчатого типа
- Частота вращения насоса: Частота вращения двигателя x 1,50

1. Корпус масляного насоса
2. Втулка
3. Ведущий вал
4. Ведущая шестерня масляного насоса (Кол-во зубьев: 24)
5. Втулка
6. Крышка насоса
7. Ведомый вал
8. Ведомая шестерня (Кол-во зубьев: 12)
9. Втулка

МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

SEE00576

1. Safety valve cap
2. Oil pressure sensor
3. Filter bracket
4. Filter element (Cartridge)
5. Filter case (Cartridge)
6. Safety valve
7. Valve spring

a. From oil pump
b. To engine each component

1. Крышка предохранительного клапана
2. Датчик давления масла
3. Кронштейн фильтра
4. Элемент фильтра (Патрон)
5. Корпус фильтра (Патрон)
6. Предохранительный клапан
7. Пружина клапана

a. От масляного насоса
b. К каждой детали двигателя

Масляный фильтр

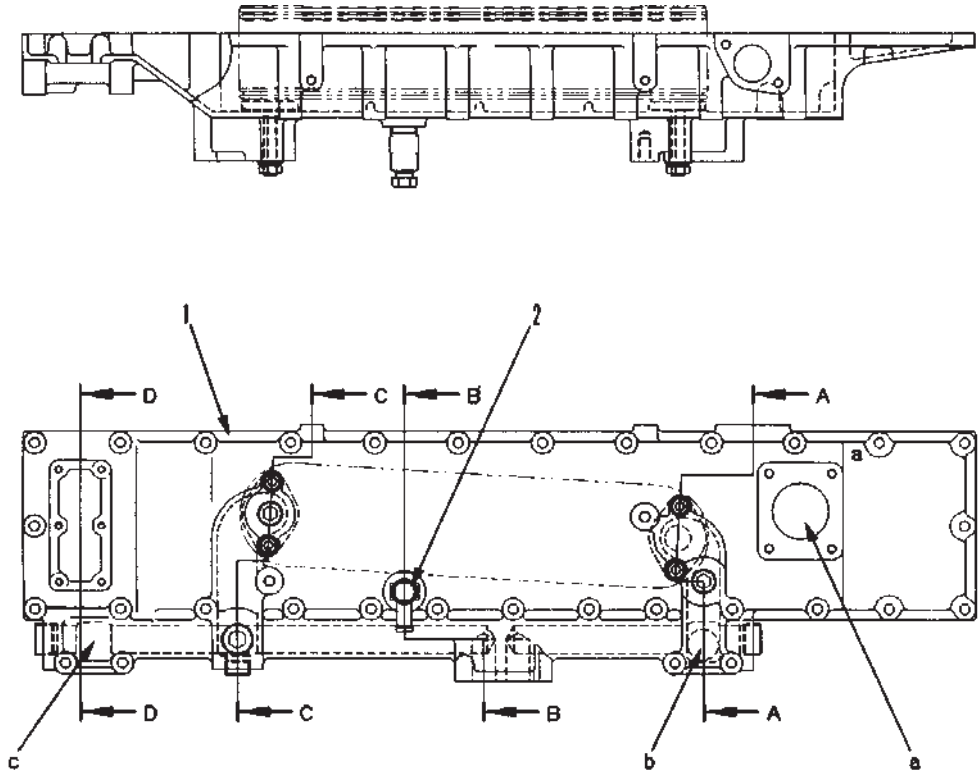
- Площадь фильтрации: 0,84 м^2 x 2

Предохранительный клапан

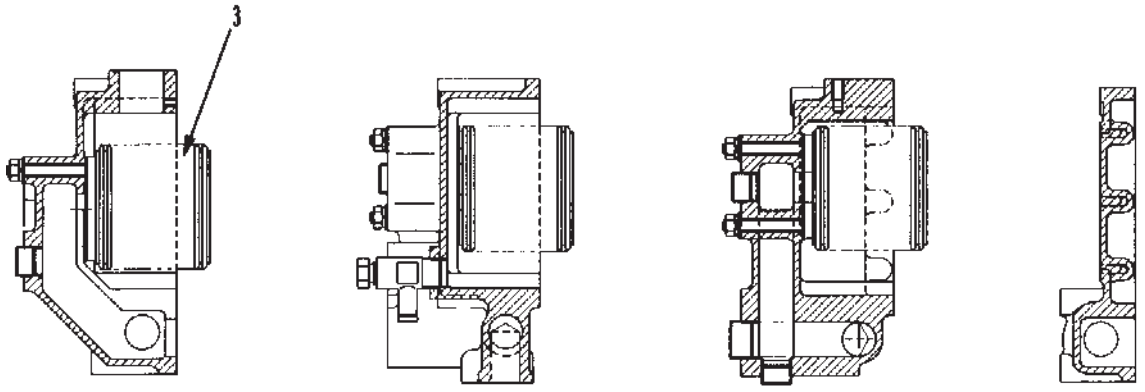
- Давление открытия клапана (разность давлений):
  196,1 ± 19,6 кПа (2,0 ± 0,2 кг/см^2)

МАСЛООХЛАДИТЕЛЬ

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2



SDE00577

1. Cooler cover
2. Drain cock
3. Cooler element

a. Coolant (from water pump)
b. Oil (from oil pump)
c. Oil (to engine each component)

1. Крышка охладителя
2. Сливной кран
3. Охлаждающий элемент

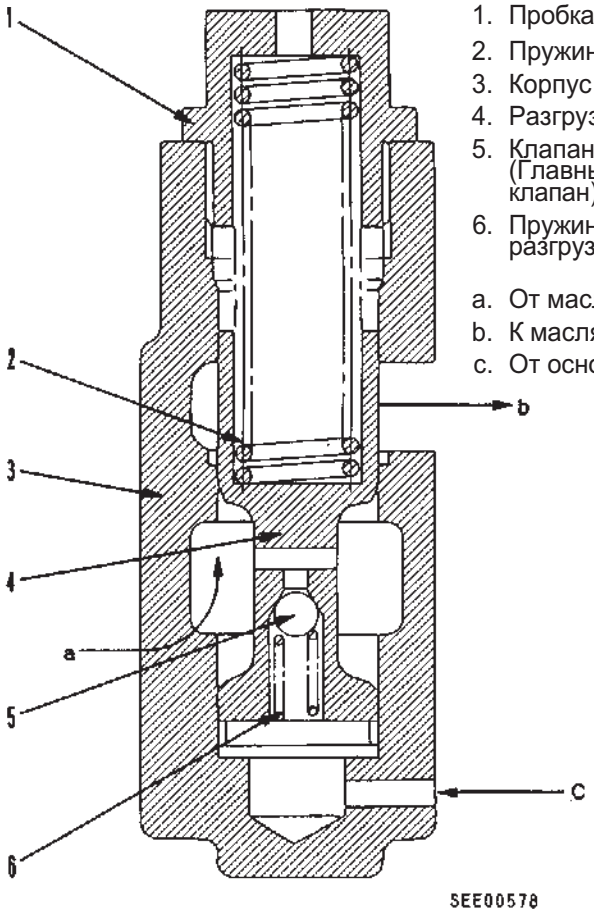
a. Охлаждающая жидкость (от водяного насоса)
b. Масло (от масляного насоса)
c. Масло (к каждой детали двигателя)

Маслоохладитель

- Теплообмен: Мин. 60000 ккал/ч
- Площадь теплопередачи: 1,52 м^2
- Пропускная способность потока масла: 200 л/мин.
- Пропускная способность потока охлаждающей жидкости: 890 л/мин.

РАЗГРУЗОЧНЫЙ КЛАПАН МАСЛЯНОГО НАСОСА

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



1. Пробка
2. Пружина клапана
3. Корпус клапана
4. Разгрузочный клапан
5. Клапан обратного типа (Главный разгрузочный клапан)
6. Пружина главного разгрузочного клапана

a. От масляного насоса
b. К масляному поддону
c. От основной магистрали

1. Plug
2. Valve spring
3. Valve body
4. Relief valve
5. Bal type valve (Main relief valve)
6. Main relief valve spring

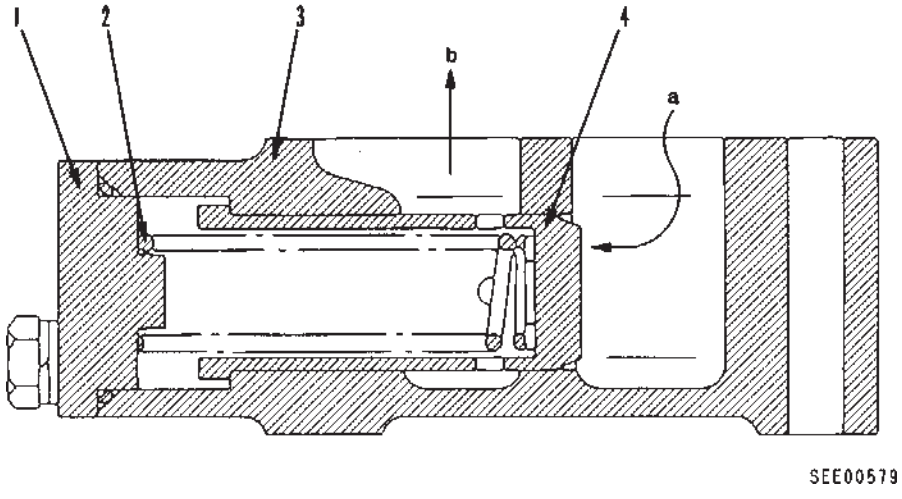
a. From oil pump
b. To oil pan
c. From main gallery

Главный разгрузочный клапан
- Давление открытия клапана (разность давлений):
  784,5 ± 78,5 кПа
  (8 ± 0,8 кг/см^2)

Обратный клапан маслопровода
- Давление открытия клапана:
  421,7 ± 29,4 кПа
  (4,3 ± 0,3 кг/см^2)

6161A2

ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН МАСЛООХЛАДИТЕЛЯ



1. Cap
2. Valve spring
3. Valve body
4. By-pass valve

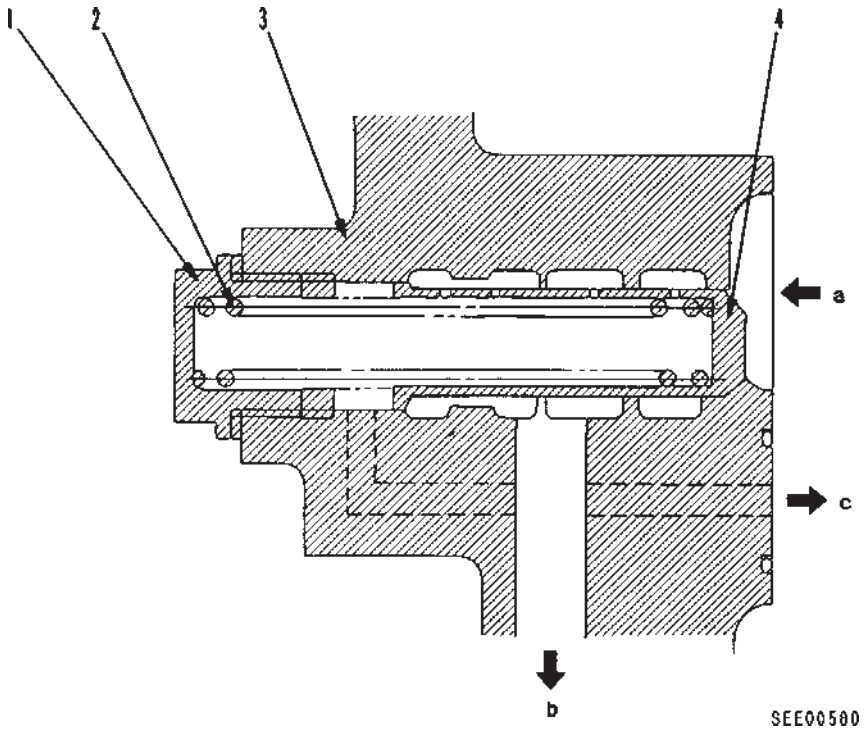
a. From oil pump
b. To oil filter

1. Крышка
2. Пружина клапана
3. Корпус клапана
4. Перепускной клапан

a. От масляного насоса
b. К масляному фильтру

Перепускной клапан маслоохладителя
- Давление открытия клапана:
  441,3 ± 49 кПа
  (4,5 ± 0,5 кг/см^2)

КЛАПАН ОХЛАЖДЕНИЯ ПОРШНЯ



6161A2

1. Cap
2. Valve spring
3. Oil filter adapter
4. Piston colling valve

a. From oil pump
b. To piston cooling nozzle
c. To cylinder block

1. Крышка
2. Пружина клапана
3. Адаптер масляного фильтра
4. Клапан охлаждения поршня

a. От масляного насоса
b. К форсунке охлаждения поршня
c. К блоку цилиндров

Клапан охлаждения поршня

- Давление открытия клапана: $127,5^{+29,4}_{-9,8}$ кПа ($1,3^{+0,3}_{-9,8}$ кг/см^2)

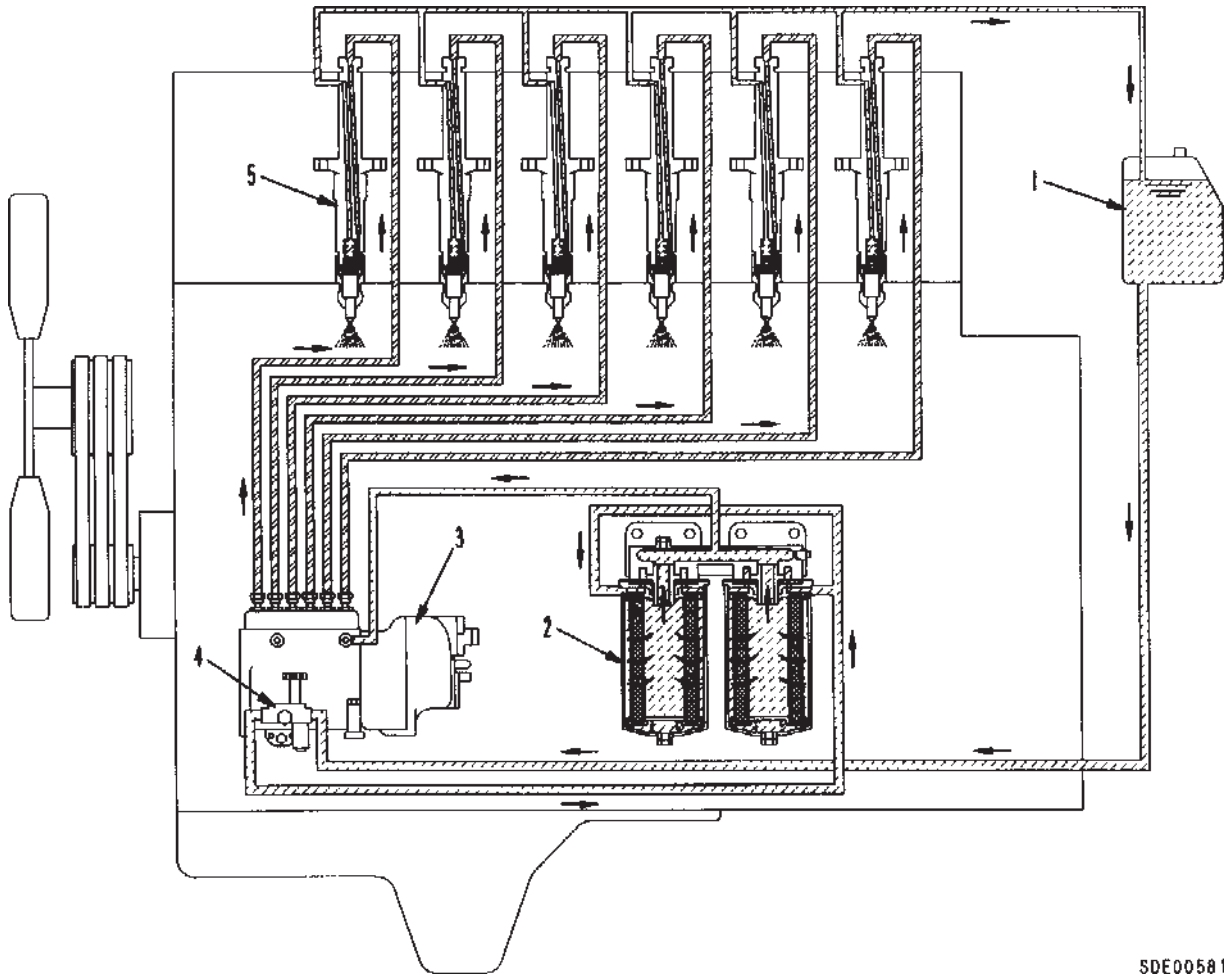
ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

СХЕМА ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

С МЕХАНИЧЕСКИМ РЕГУЛЯТОРОМ

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.

6161A2

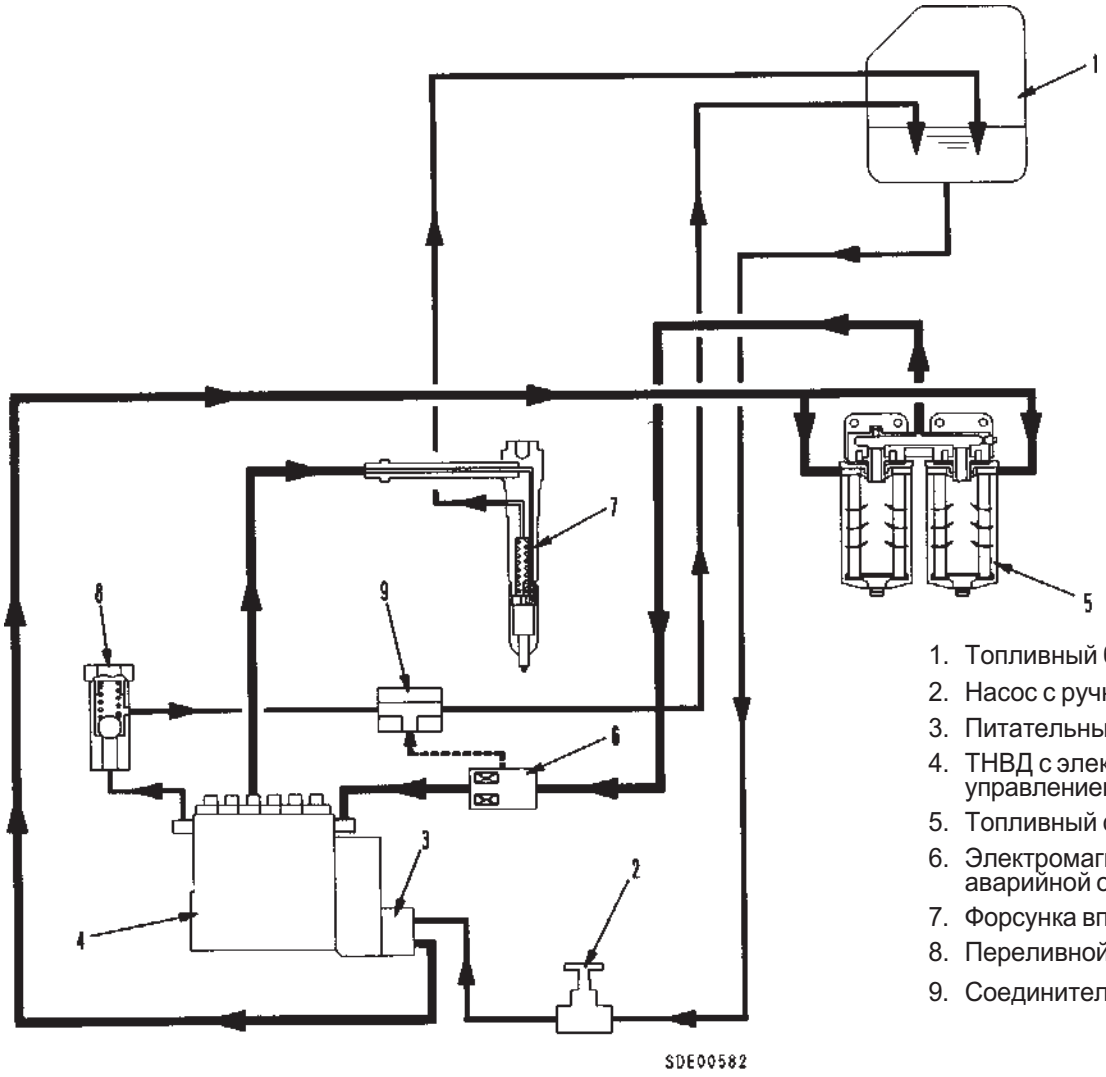


1. Fuel tank
2. Fuel filter
3. Fuel injection pump
4. Feed pump

1. Топливный бак
2. Топливный фильтр
3. ТНВД
4. Питательный насос
5. Форсунка впрыска топлива

С ЭЛЕКТРОННЫМ РЕГУЛЯТОРОМ (HD465-5)

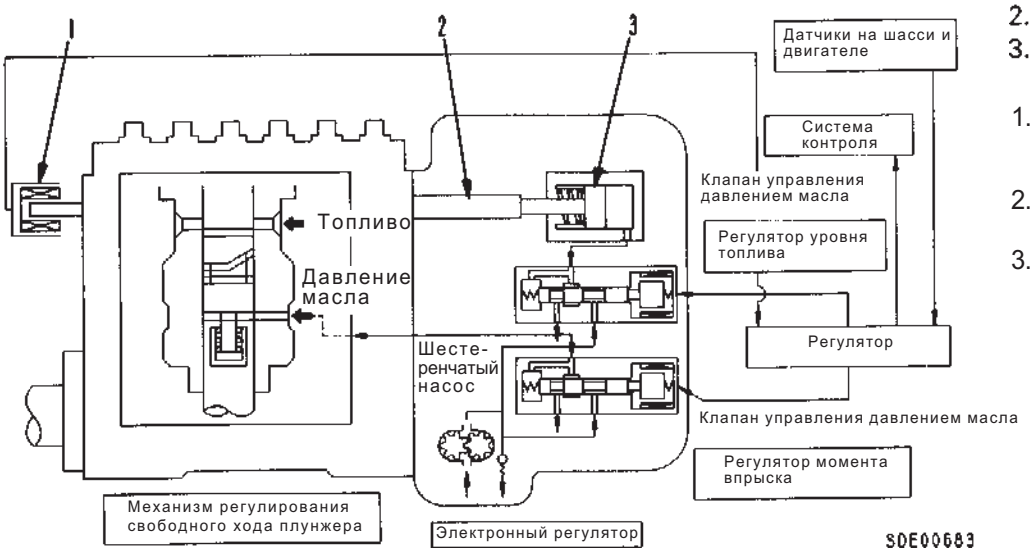
★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



1. Топливный бак
2. Насос с ручным приводом
3. Питательный насос
4. ТНВД с электронным управлением
5. Топливный фильтр
6. Электромагнитный клапан аварийной остановки
7. Форсунка впрыска топлива
8. Переливной клапан
9. Соединительный тройник

6161A2

СХЕМА СИСТЕМЫ



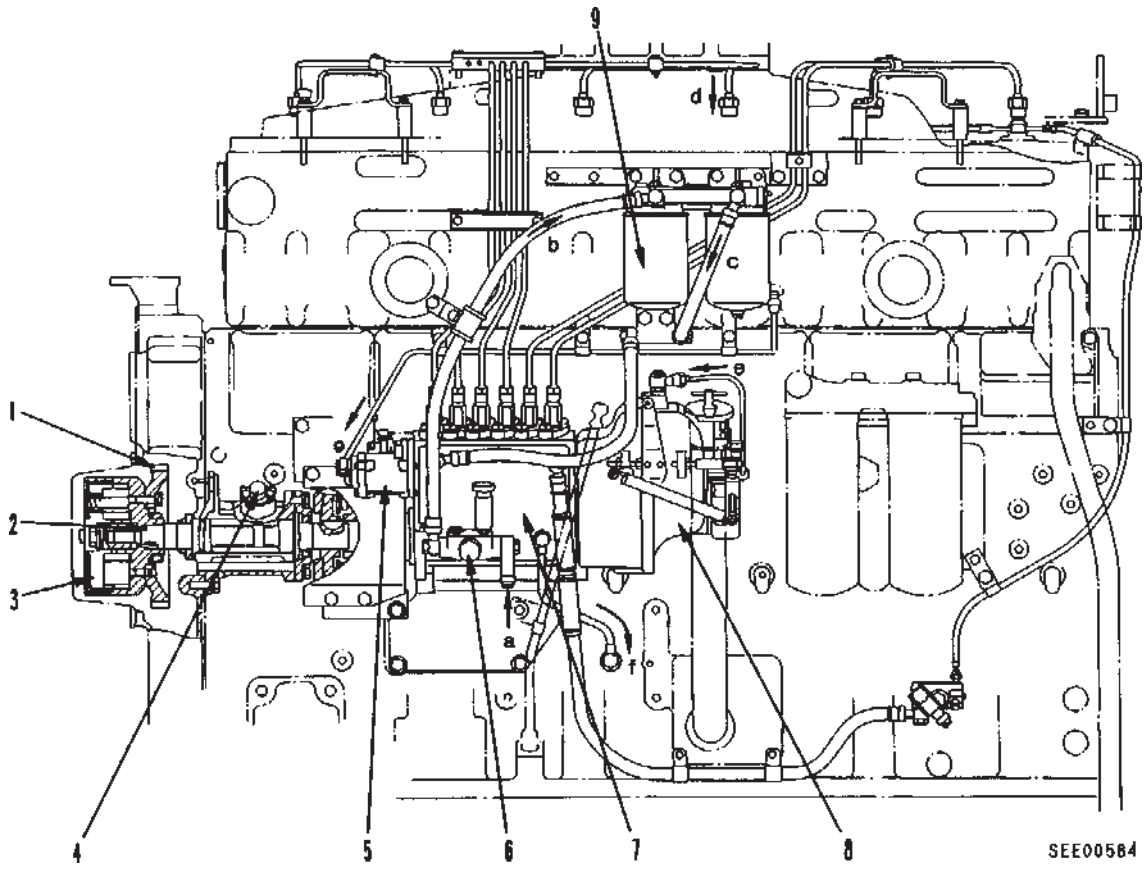
1. Rack position sensor
2. Control rack
3. Hydraulic piston

1. Датчик положения регулирующей зубчатой рейки
2. Регулирующая зубчатая рейка
3. Гидравлический поршень

ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (ТНВД)

С МЕХАНИЧЕСКИМ РЕГУЛЯТОРОМ

★ Спецификация двигателя может отличаться от изображенного на нижеприведенным рисунке в зависимости от типа машины, на которой установлен двигатель.



6161A2

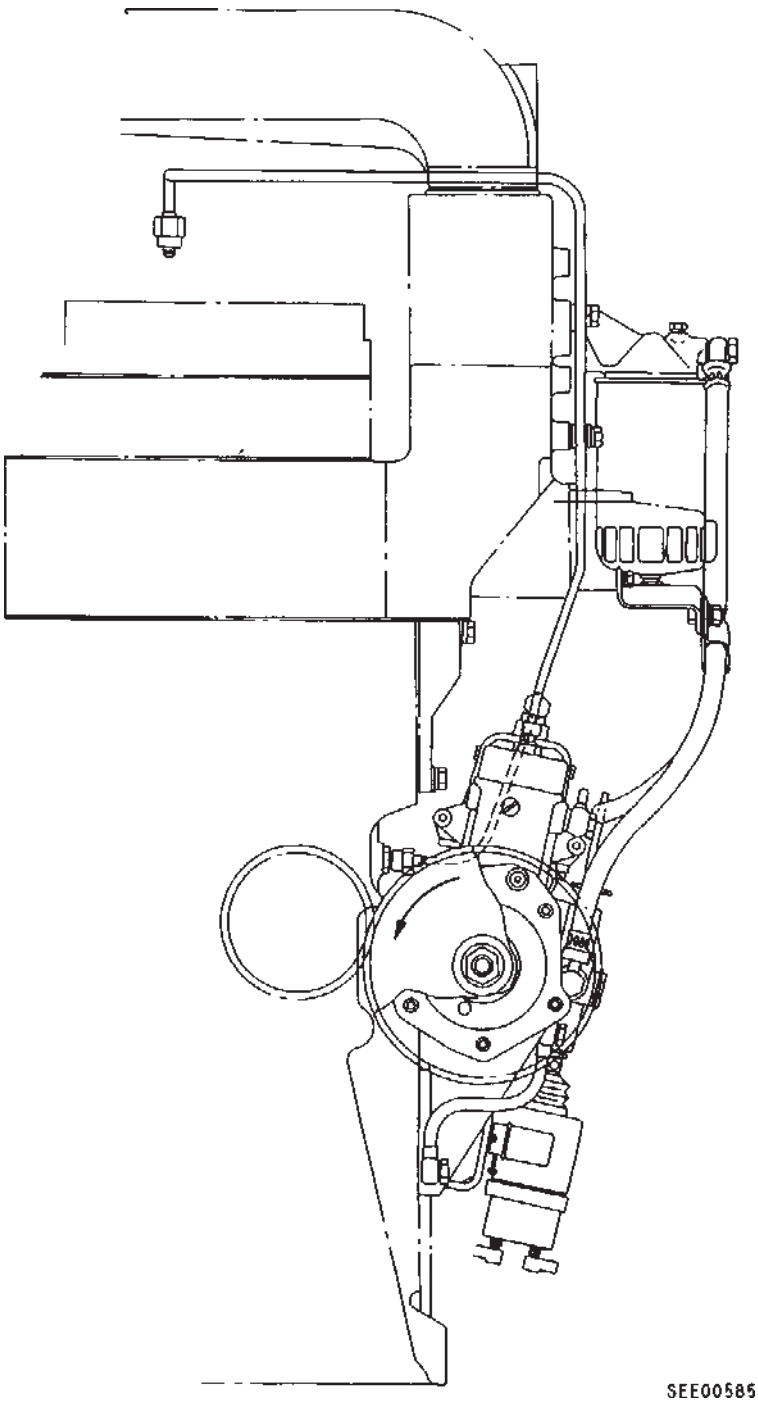
1. Injection pump drive gear (No. of teeth: 48)
2. Fuel injection drive shaft
3. Autmatic timmer
4. Service meter output
5. Boost compensator
6. Feed pump
7. Fuel injection pump
8. Governor
9. Fuel fiter

a. Fuel (from fuel tank)
b. Fuel (to fuel filter)
c. Fuel (from filter)
d. Fuel (to nozzle holder)
e. Oil (from main gallery)
f. Oil (to oil pan)
g. Boost pressure (from intakemaniford)

1. Ведущая шестерня ТНВД (Кол-во зубьев: 48)
2. Ведущий вал ТНВД
3. Автоматический таймер
4. Выходная мощность счетчика моточасов
5. Корректор подачи топлива по давлению наддува
6. Питательный насос
7. ТНВД
8. Регулятор
9. Топливный фильтр

a. Топливо (от топливного бака)
b. Топливо (к топливному фильтру)
c. Топливо (от фильтра)
d. Топливо (к держателю форсунки)
e. Масло (от основной магистрали)
f. Масло (к масляному поддону)
g. Давление наддува (от впускного коллектора)

6161A2

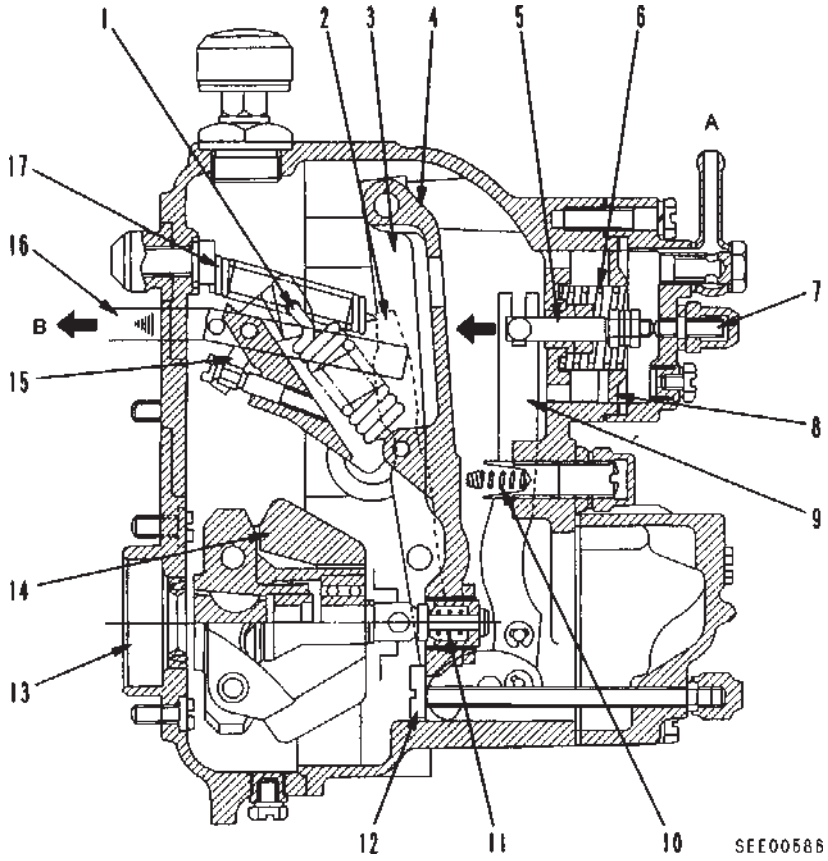


ТНВД

- Тип: PE-P (PS7S)
- Регулятор: RSUV, центробежный, всережимный
- Вид смазки: Принудительная смазка моторным маслом

КОРРЕКТОР ПОДАЧИ ТОПЛИВА ПО ДАВЛЕНИЮ НАДДУВА

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



1. Пружина регулятора частоты вращения
2. Маятник
3. Направляющий рычаг
4. Натяжной рычаг
5. Толкатель
6. Пружина корректора подачи топлива по давлению наддува
7. Регулировочный винт
8. Диафрагма
9. Рычаг корректора подачи топлива по давлению наддува
10. Вспомогательная пружина холостого хода
11. Пружина адаптера
12. Стопор максимальной нагрузки
13. Кулачковый вал
14. Грузик
15. Поворотный рычаг
16. Регулирующая зубчатая рейка
17. Пусковая пружина

A: Давление нагнетания воздуха (давление наддува)

B: Направление увеличения количества впрыскиваемого топлива

6161A2

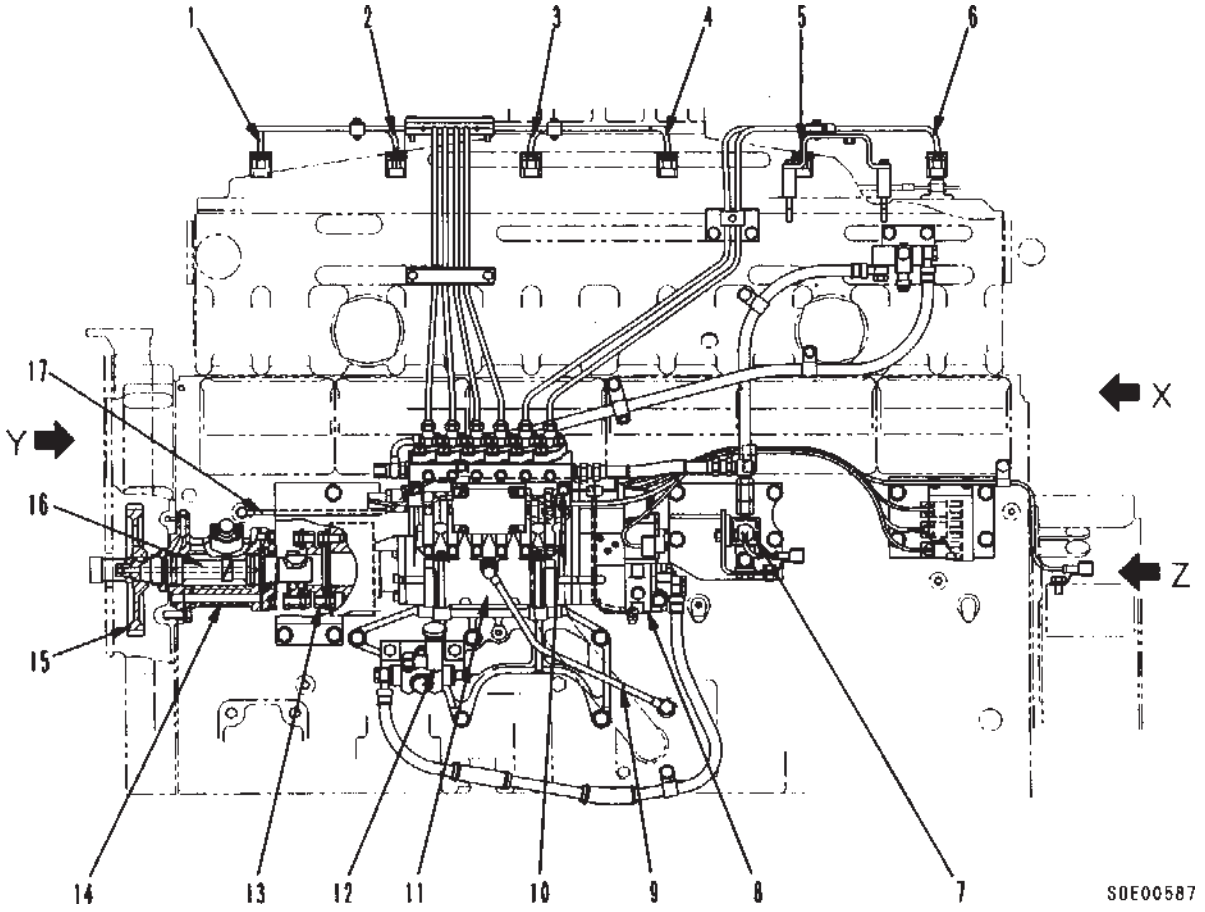
Назначение

- Корректор подачи топлива срабатывает под давлением поступающего воздуха (давлением наддува) турбонагнетателя. Кроме того, работа корректора зависит от регулятора частоты вращения: подача топлива увеличивается в условиях повышенной частоты вращения двигателя и увеличения нагрузки на машину.
  В двигателях с турбонагнетателем за счет инерции турбонагнетателя увеличение объема впрыскиваемого топлива при задействовании рычага управления подачей топлива происходит раньше, чем увеличение подачи воздуха, поэтому цвет выхлопных газов ухудшается по мере роста частоты вращения двигателя.
- Поэтому в двигателях с турбонагнетателем настройка подачи топлива не соответствует заданному рабочему режиму турбонагнетателя, ухудшает цвет выхлопных газов или вызывает отклонение от заданного режима в промежуточную точку установки.
- Корректор подачи топлива по давлению наддува устраняет эти недостатки: цвет выхлопных газов не ухудшается при увеличении частоты вращения двигателя, и турбонагнетатель работает нормально.
- При установке подачи топлива на тот же режим, что и у двигателя без корректора, количество впрыскиваемого топлива на низких и высоких холостых оборотах уменьшается, следовательно, цвет выхлопных газов не ухудшается. Поэтому данный корректор находит все большее применение для двигателей, устанавливаемых на суда и машины, работающие в тоннелях.
- Рассматриваемая функция корректора применяется для приведения характеристик двигателя в соответствие с японскими правилами по выбросам газообразных отходов (дым при резком ускорении) и правилами CARB (углеродный цикл).

Работа

- Когда давление наддува превышает нормативное давление, диафрагма (8) втягивается внутрь, выталкивая толкатель (5), в результате вводится в действие рычаг корректора (9) и маятник (2), передвигая регулирующую рейку (16) в направлении увеличения подачи топлива.
- Давление срабатывания и величина передвижения зависят от степени натяжения пружины корректора (6) и могут быть отрегулированы при помощи регулировочного винта (7).

ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (ТНВД)
С ЭЛЕКТРОННЫМ РЕГУЛЯТОРОМ

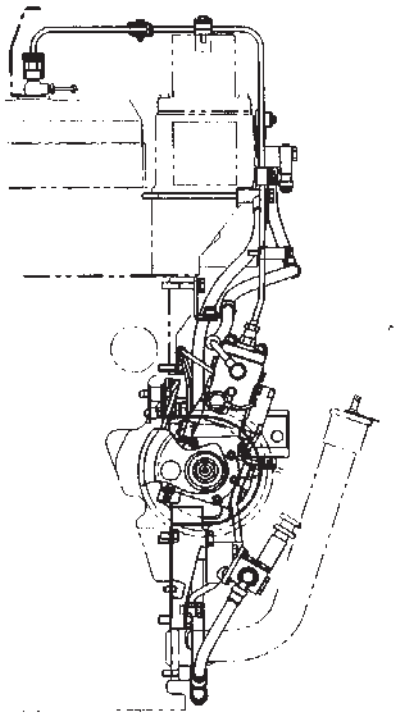


6161A2

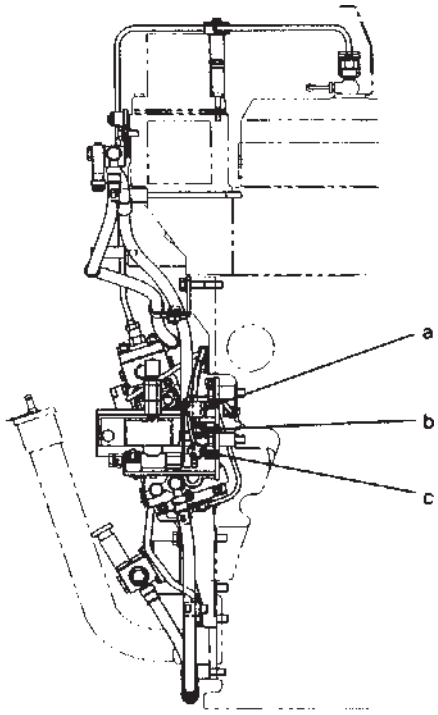
1. Fuel injection pipe (No.1)
2. Fuel injection pipe (No.2)
3. Fuel injection pipe (No.3)
4. Fuel injection pipe (No.4)
5. Fuel injection pipe (No.5)
6. Fuel injection pipe (No.6)
7. Emergency stop valve
8. Feed pump
9. Oil outlet pipe
10. Air drin plug
11. Fuel injection pump
12. Hand priming pump
13. Coupling
14. Housing
15. Pump drive gear (No. of teeth: 48)
16. Pump drive shaft
17. Oil inlet pipe

1. Топливопровод (№1)
2. Топливопровод (№2)
3. Топливопровод (№3)
4. Топливопровод (№4)
5. Топливопровод (№5)
6. Топливопровод (№6)
7. Клапан аварийной остановки
8. Питательный насос
9. Выпускной маслопровод
10. Воздуховыпускная пробка
11. ТНВД
12. Насос с ручным приводом
13. Соединительный тройник
14. Корпус
15. Ведущая шестерня насоса (Кол-во зубьев: 48)
16. Ведущий вал насоса
17. Впускной маслопровод

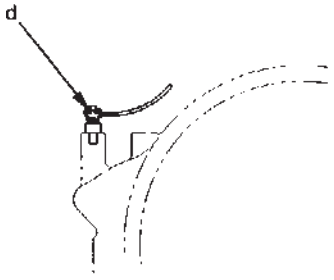
6161A2



Y



X SDE00588



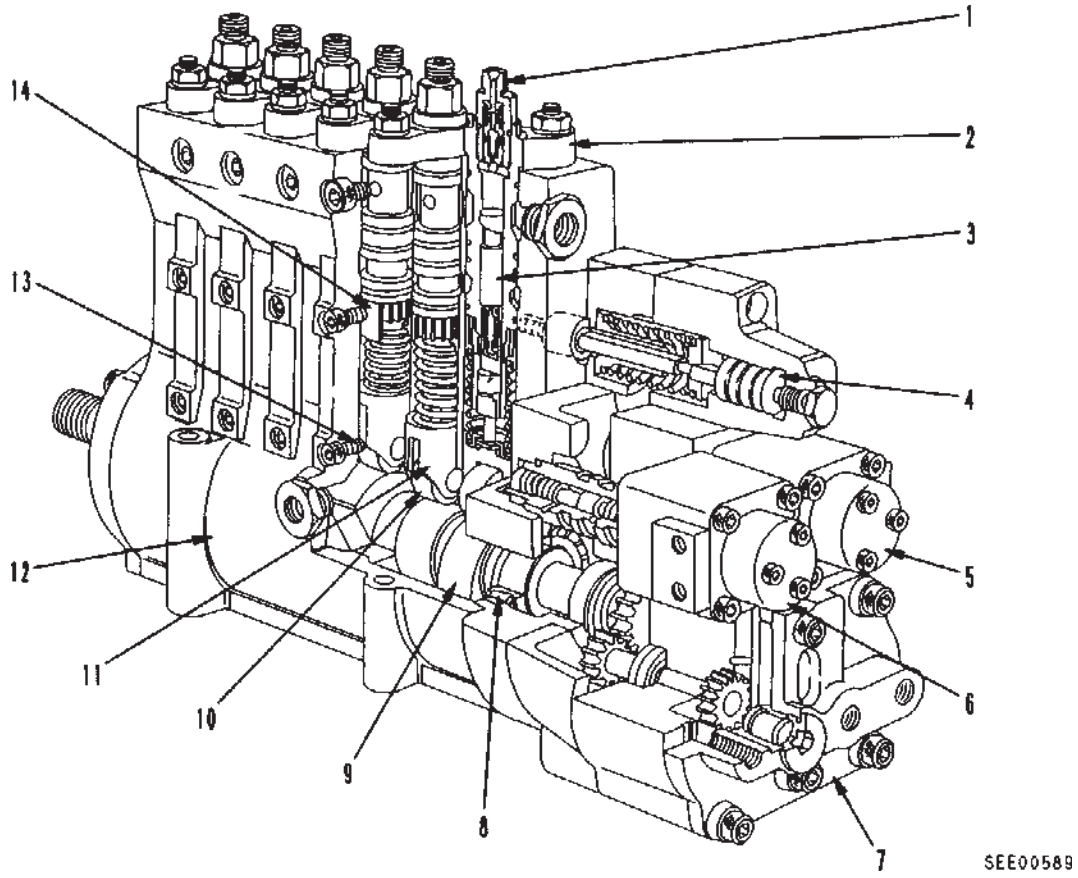
Z

a. Connector (for rack sensor)
b. Connector (for governor solenoid)
c. Connector (for pre-install)
d. Connector (for governor solenoid)

a. Соединитель (для датчика положения регулирующей зубчатой рейки)
b. Соединитель (для соленоида регулятора)
c. Соединитель (для предустановки)
d. Соединитель (для соленоида регулятора)

УСТРОЙСТВО

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

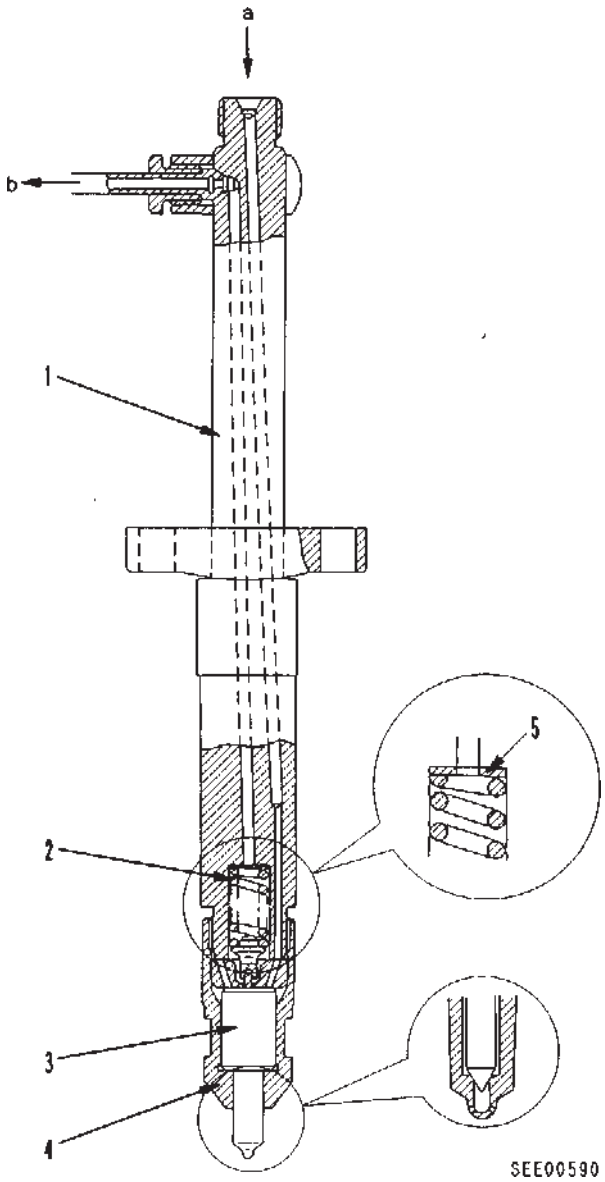
1. Нагнетательный клапан
2. Корпус плунжера
3. Плунжер
4. Гидравлический поршень
5. Клапан управления гидравлическим давлением (для регулировки количества впрыскиваемого топлива)
6. Клапан управления гидравлическим давлением (для регулировки количества впрыскиваемого топлива)
7. Шестеренчатый насос
   - Справа, если смотреть сзади : Масло
   - Слева, если смотреть сзади : Топливо
8. Центральный подшипник
9. Распредвал
10. Ролик
11. Толкатель
12. Корпус насоса
13. Направляющая толкателя
14. Гайка пружины

Назначение

- Количество впрыскиваемого топлива регулируется следующим образом. Поступающий от регулятора поток гидравлического масла регулируется клапаном управления гидравлическим давлением, затем это масло воздействует на поршень, расположенный в задней части зубчатой рейки, и перемещает эту рейку.
- Момент впрыска топлива регулируется изменением длины плунжера ТНВД.
  Плунжер ТНВД состоит из двух частей, в пространство между которыми нагнетается управляемый электроникой поток гидравлического масла, в зависимости от давления которого изменяется длина плунжера, а следовательно, регулируется величина его свободного хода.
- Характеристики соленоида регулятора и соленоида свободного хода плунжера являются пропорциональными, благодаря чему входной ток от регулятора пропорционально преобразуется в механическое усилие. Это механическое усилие воздействует на золотники двух клапанов управления гидравлическим давлением (один – для управления регулятором, второй – для регулирования момента впрыска) и преобразуется в гидравлическое давление.

ТОПЛИВНАЯ ФОРСУНКА

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

1. Nozzle holder
2. Nozzle spring
3. Nozzle
4. Retaining cap
5. Adjustment shim

a. Fuel inlet
b. Return-fuel outlet

1. Держатель форсунки
2. Пружина форсунки
3. Форсунка
4. Колпачок распылителя
5. Регулировочная прокладка

a. Подача топлива
b. Сливной топливопровод

Топливная форсунка
Тип: Bosch DLL-S изготовлена ZEXEL
Многоструйного типа

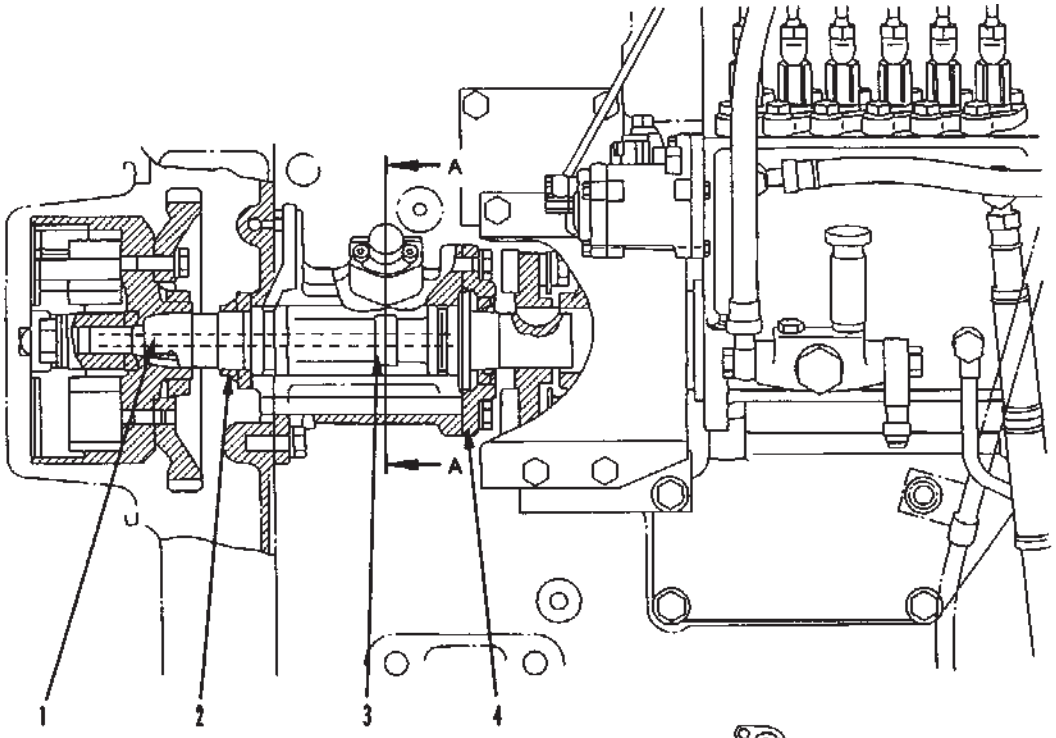
Давление впрыска топлива

Двигатель	Давление впрыска топлива МПа (кг/см²)
S6D170-2	26.0 {265}
SA6D170-2	26.0 {265}
SAA6D170-2	29.4 {300}

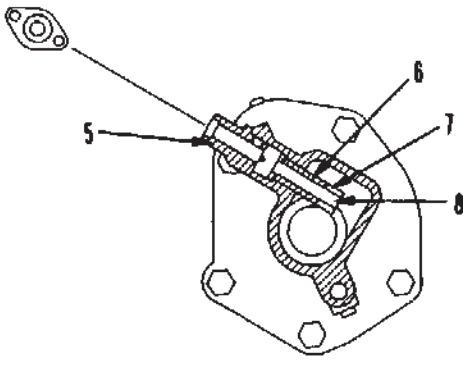
ПРИВОД ТОПЛИВНОГО НАСОСА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

ПРИВОД ТОПЛИВНОГО НАСОСА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ, ТИП PE-P (PS7S)

★ Спецификация двигателя может отличаться от изображенного на нижеприведенным рисунке в зависимости от типа машины, на которой установлен двигатель.



6161A2



Направление вращения

A – A

SEE00884

1. Fuel injection pump drive shaft
2. Nut
3. Tachometer drive gear (No. of tooth: 14)
4. Drive housing
5. Pinion housing
6. Tachometer drive shaft
7. Pinion gear (No. of tooth: 14)
8. Busing

1. Ведущий вал топливного насоса высокого давления
2. Гайка
3. Ведущая шестерня тахометра (Кол-во зубьев: 14)
4. Корпус привода
5. Корпус ведущей шестерни
6. Ведущий вал тахометра
7. Ведущая шестерня (Кол-во зубьев: 14)
8. Втулка

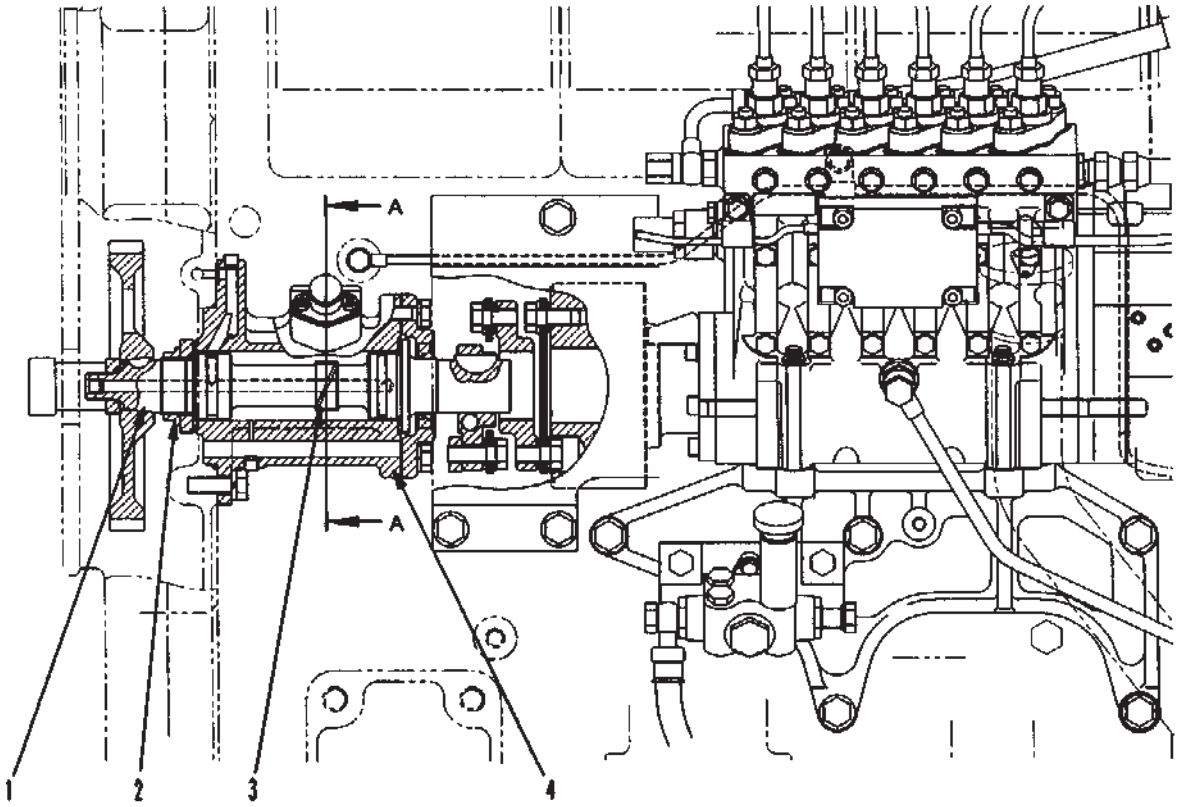
Привод тахометра

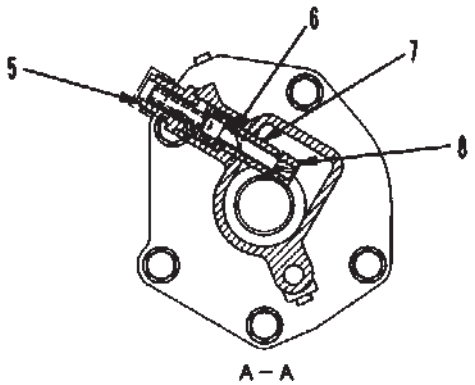
- Частота вращения ведущего вала тахометра = Частота вращения двигателя x 1/2

ПРИВОД ТОПЛИВНОГО НАСОСА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ, ТИП KOMATSU KFE

★ Спецификация двигателя может отличаться от изображенного на нижеприведенным рисунке в зависимости от типа машины, на которой установлен двигатель.

6161A2





1. Ведущая шестерня топливного насоса высокого давления
2. Гайка
3. Ведущая шестерня тахометра (Кол-во зубьев: 14)
4. Корпус привода
5. Корпус ведущей шестерни
6. Ведущий вал тахометра
7. Ведущая шестерня (Кол-во зубьев: 14)
8. Втулка

SDE00592

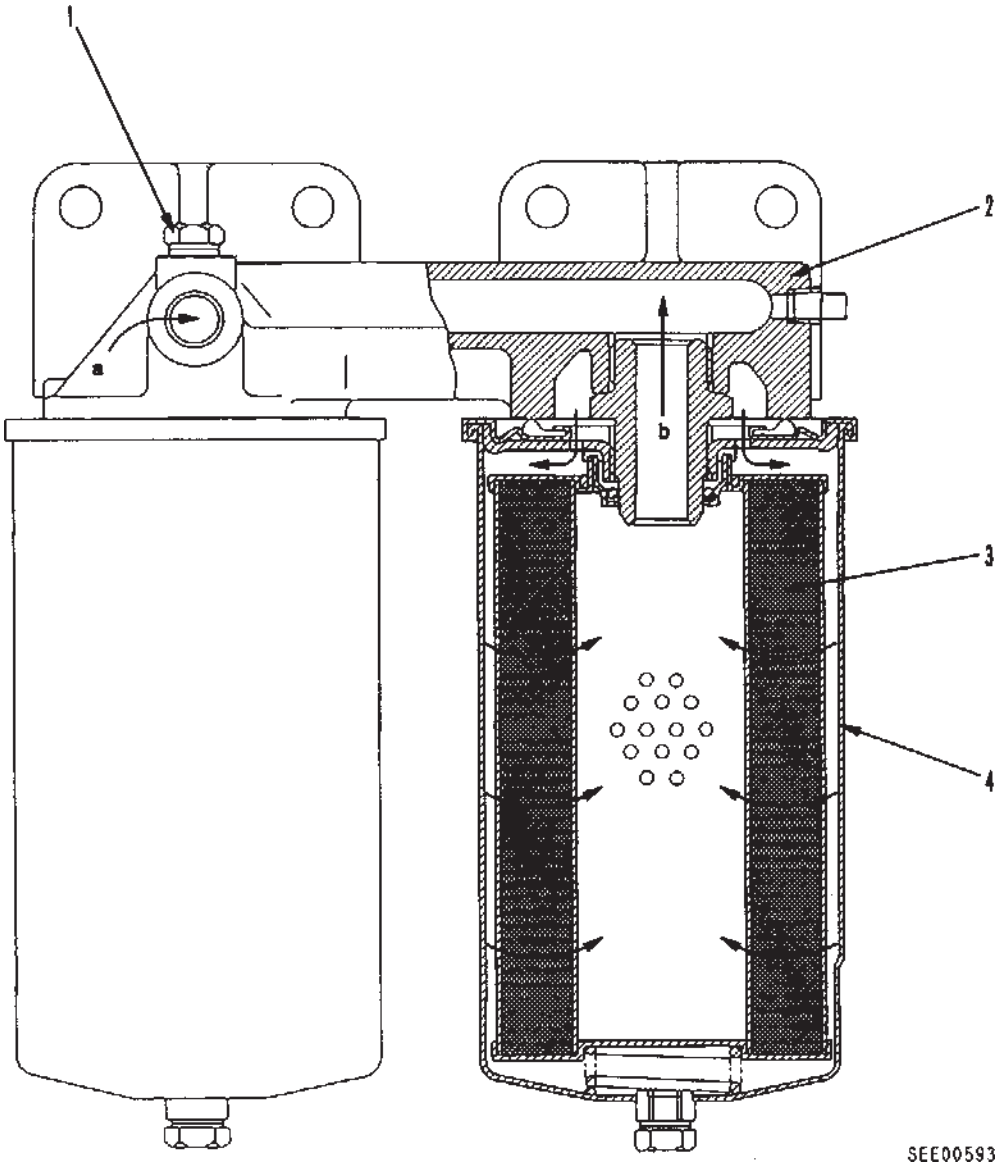
1. Fuel injection pump drive shaft
2. Nut
3. Tachometer drive gear (No. of tooth: 14)
4. Drive housing
5. Pinion housing
6. Tachometer drive shaft
7. Pinion gear (No. of tooth: 14)
8. Busing

Привод тахометра

- Частота вращения ведущего вала тахометра = Частота вращения двигателя x 1/2

ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

1. Air bleeding plug
2. Filter bracket
3. Filter element (Cartridge)
4. Filter case (Cartridge)

a. From feed pump
b. To fuel injection pump

1. Воздуховыпускная пробка
2. Кронштейн фильтра
3. Фильтрующий элемент (Патрон)
4. Корпус фильтра (Патрон)

a. От питательного насоса
b. К топливному насосу высокого давления

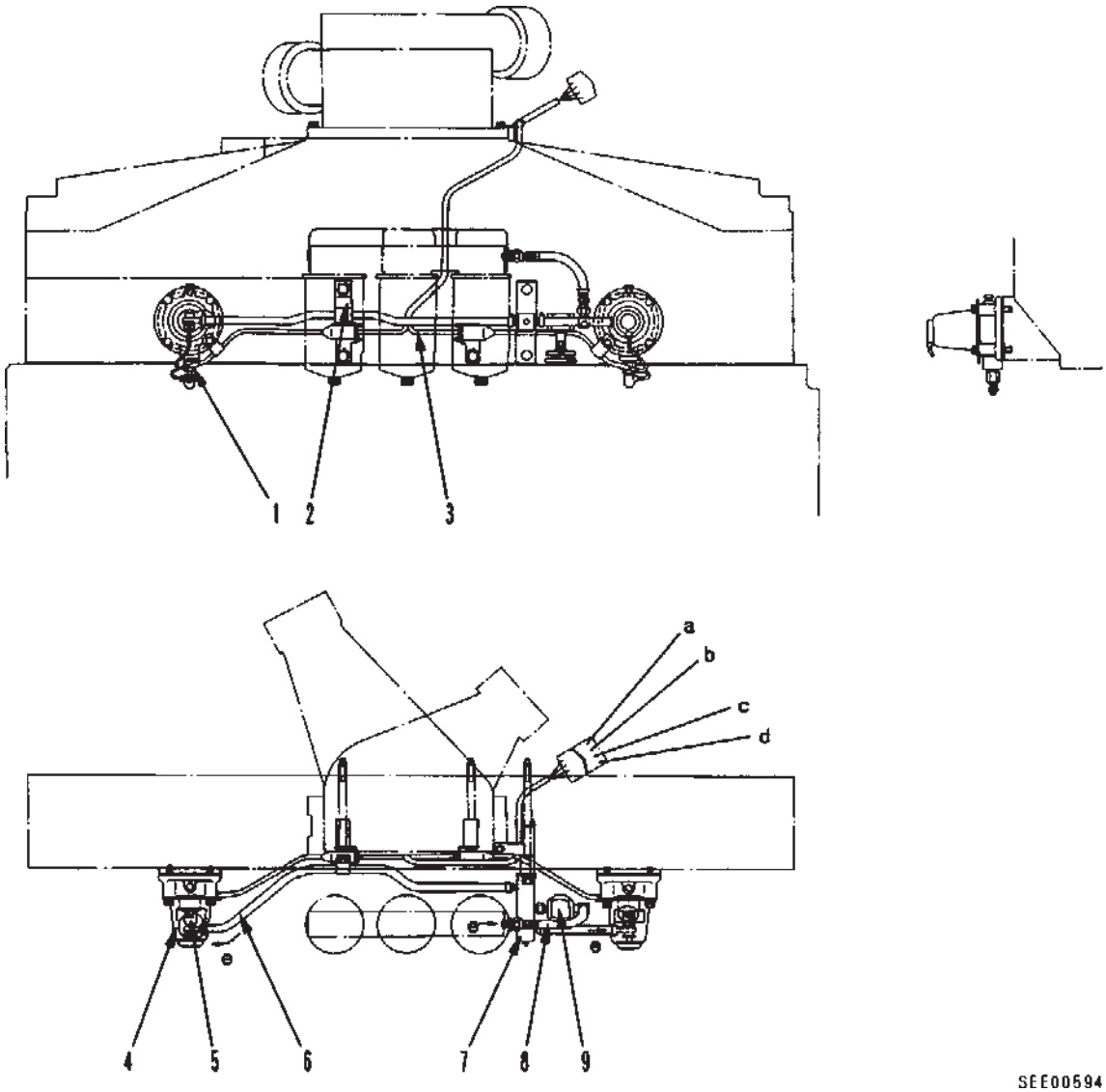
ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР

- Площадь фильтрации: 0,4 м^2 x 2 (S6D170-2, SA6D170-2)
  0,4 м^2 x 3 (SAA6D170-2)

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ЗАПУСКА

СИСТЕМА ПОДОГРЕВА ВПУСКНОГО КОЛЛЕКТОРА (APS)

★ Спецификация двигателя может отличаться от изображенного на нижеприведенным рисунке в зависимости от типа машины, на которой установлен двигатель.



6161A2

SEE00594

1. Glow plug
2. Clamp
3. Wiring harness
4. Cover
5. Nozzle
6. Hose
7. Bracket
8. Hose
9. Valve

1. Свеча накаливания
2. Зажим
3. Электропроводка
4. Крышка
5. Форсунка
6. Шланг
7. Кронштейн
8. Шланг
9. Клапан

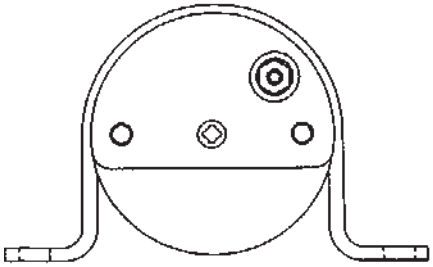
a. To heater switch
b. To APS controller
c. To APS controller
d. To heater switch
e. From fuel fiter (Fuel)

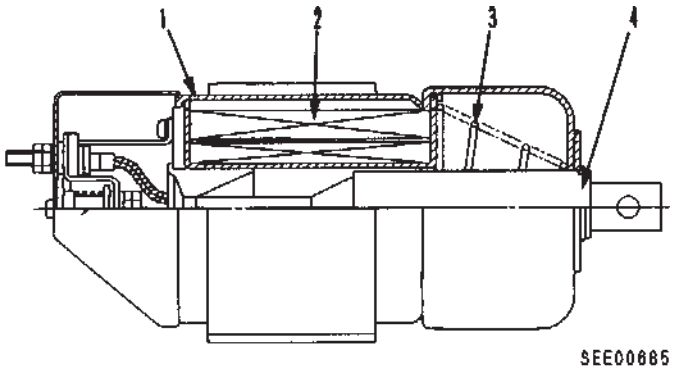
a. К включателю нагревателя
b. К регулятору системы APS
c. К регулятору системы APS
d. К включателю нагревателя
e. От топливного фильтра (Топливо)

СОЛЕНОИД ОТСЕЧКИ ТОПЛИВА

РАБОТА В КОНТАКТНОМ РЕЖИМЕ “A” (ТОК ПРОТЕКАЕТ, КОГДА ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН)

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.





Перед втягиванием

Втягивающая катушка

Удерживающая катушка

После втягивания

Втягивающая катушка

Удерживающая катушка

Электросхема внутренних соединений

6161A2

1. Case
2. Coil
3. Return spring
4. Plunger

1. Корпус
2. Катушка
3. Отжимная пружина
4. Плунжер

Назначение и устройство

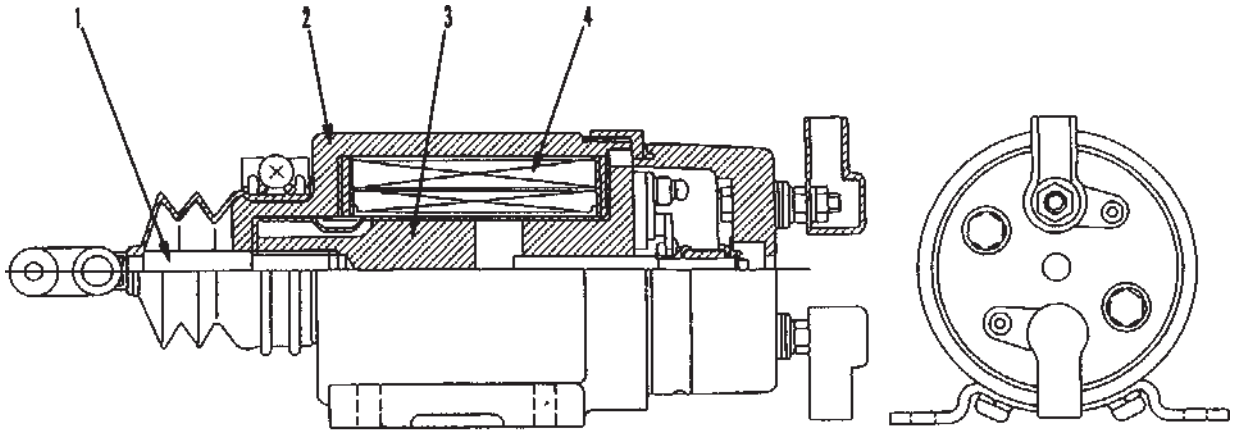
Соленоид предназначен для остановки двигателя. Когда на соленоид подается питание, соленоидный плунжер под воздействием электромагнитной индукции втягивается, и рычаг остановки топливного насоса перемещается тягой в положение STOP. В результате подача топлива прекращается, и двигатель останавливается. Соответственно, этот соленоид используется только для остановки двигателя; он находится в нерабочем состоянии во время проведения обычных работ.

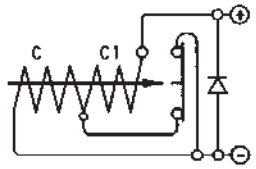
Соленоид отсечки топлива

- Производитель: NIPPON DENSO
- Номинальное напряжение: 24 В пост. тока
- Рабочий ток
  Втягивающая катушка: 20 А макс.
  Удерживающая катушка: 5 А макс.
- Ход: 27 мм

СОЛЕНОИД ОТСЕЧКИ ТОПЛИВА

РАБОТА В КОНТАКТНОМ РЕЖИМЕ “B” (ТОК ПРОТЕКАЕТ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОБЫЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ)





Монтажная схема электропроводки

- Производитель: NIKKO DENKI
- Тип: С уплотнением
- Номинальное напряжение: 24 В пост. тока
- Рабочий ток: Максимально: 35 А макс.
  Электропроводность цепи: 0,5 А макс.
- Ход: 12 ± 0,3 мм
- Масса: 3,3 кг

6161A2

C1: Pull-in coil
C2: Holding coil

C1: Втягивающая катушка
C2: Удерживающая катушка

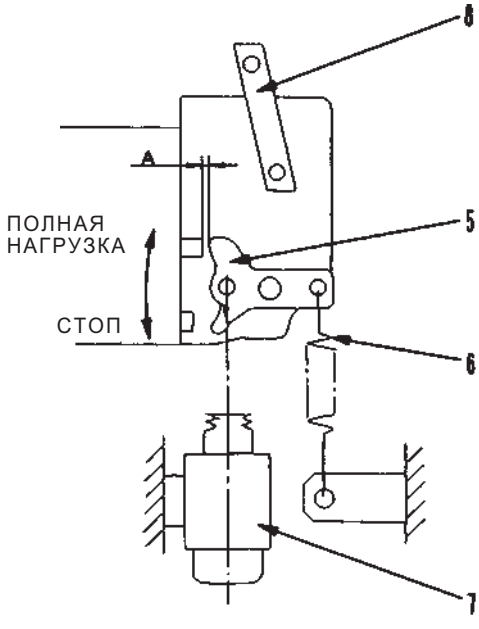
SEE00686

1. Shaft
2. Case
3. Piston
4. Coil
5. Stop lever
6. Return spring
7. Solenoid
8. Fuel control lever

1. Сердечник
2. Корпус
3. Поршень
4. Катушка
5. Рычаг остановки
6. Отжимная пружина
7. Соленоид
8. Рычаг управления подачей топлива

Назначение

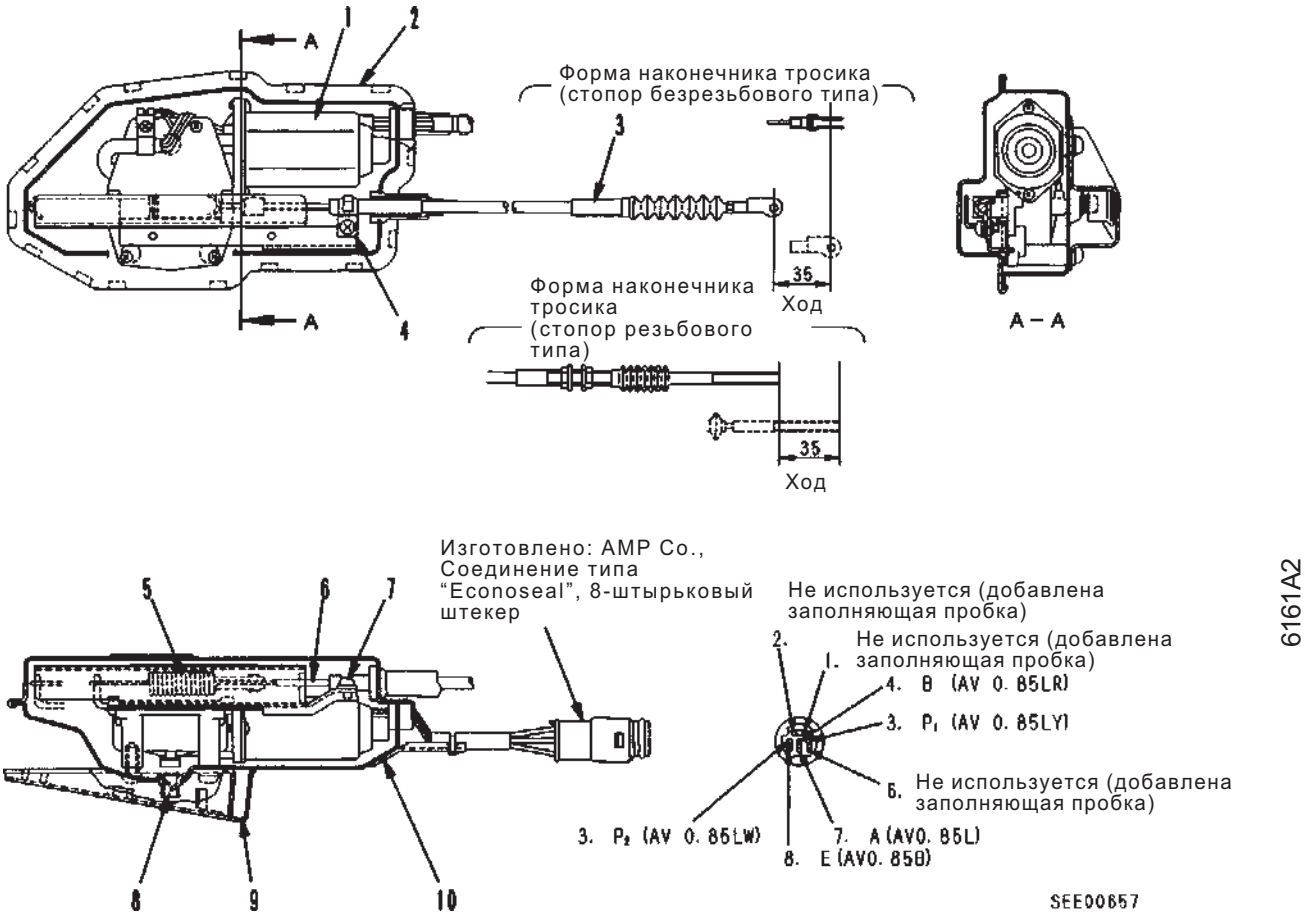
- Запуск двигателя
  При повороте пускового ключа в положение ВКЛ на соленоид подается питание.
  Сердечник соленоида (1) под воздействием электромагнитной индукции втягивается, тянет за собой рычаг остановки насоса (5) и фиксирует в положении RUN (РАБОТА).
- Остановка двигателя
  При повороте пускового ключа в положение ВЫКЛ соленоид отключается.
  Рычаг остановки насоса (5) возвращается в положение STOP (СТОП) (в этом положении нагнетание не происходит) под воздействием отжимной пружины (6).
- Во время работы количество нагнетаемого топлива регулируется рычагом управления подачей топлива (8).
- При установке топливного соленоида отрегулируйте зазор **A** в соответствии с разделом ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА.



SEE00597

МОТОР ОСТАНОВКИ ДВИГАТЕЛЯ

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



1. Motor assembly
2. Cover
3. Cable assembly
4. Cable clamp
5. Coil spring
6. Cable
7. Screw
8. Breather
9. Bracket assembly
10. Cover assembly

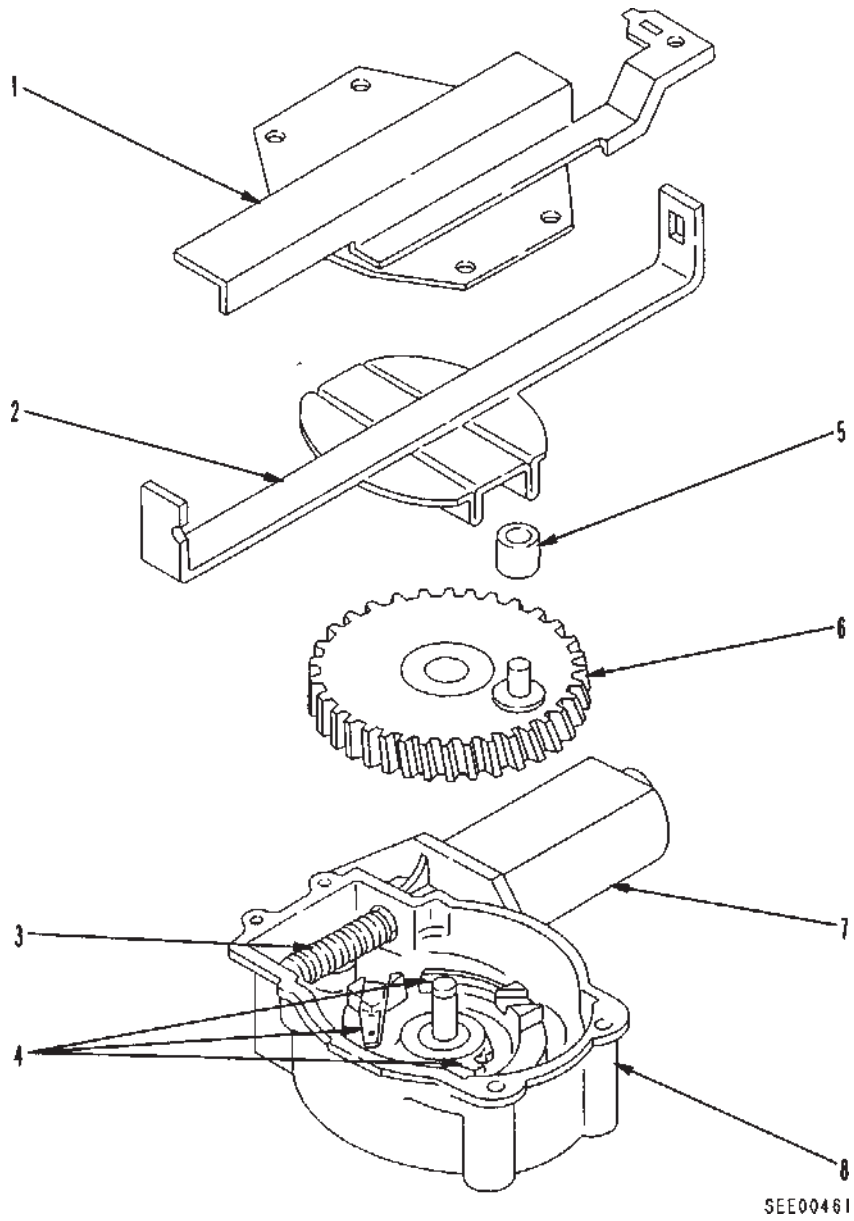
1. Мотор в сборе
2. Крышка
3. Тросик в сборе
4. Хомут тросика
5. Пружина катушки
6. Тросик
7. Винт
8. Сапун
9. Кронштейн в сборе
10. Крышка в сборе

Мотор остановки двигателя

- Производитель: Jidosha Denki Kogyo Co., Ltd.
- Номинальное напряжение: 24 В пост. тока
- Рабочее усилие: 5 кг/мин.
- Ход: $35^{+1,0}_{-0,4}$ мм
- Масса: 1,2 кг

ЧЕРТЕЖ УСТРОЙСТВА (1/2)

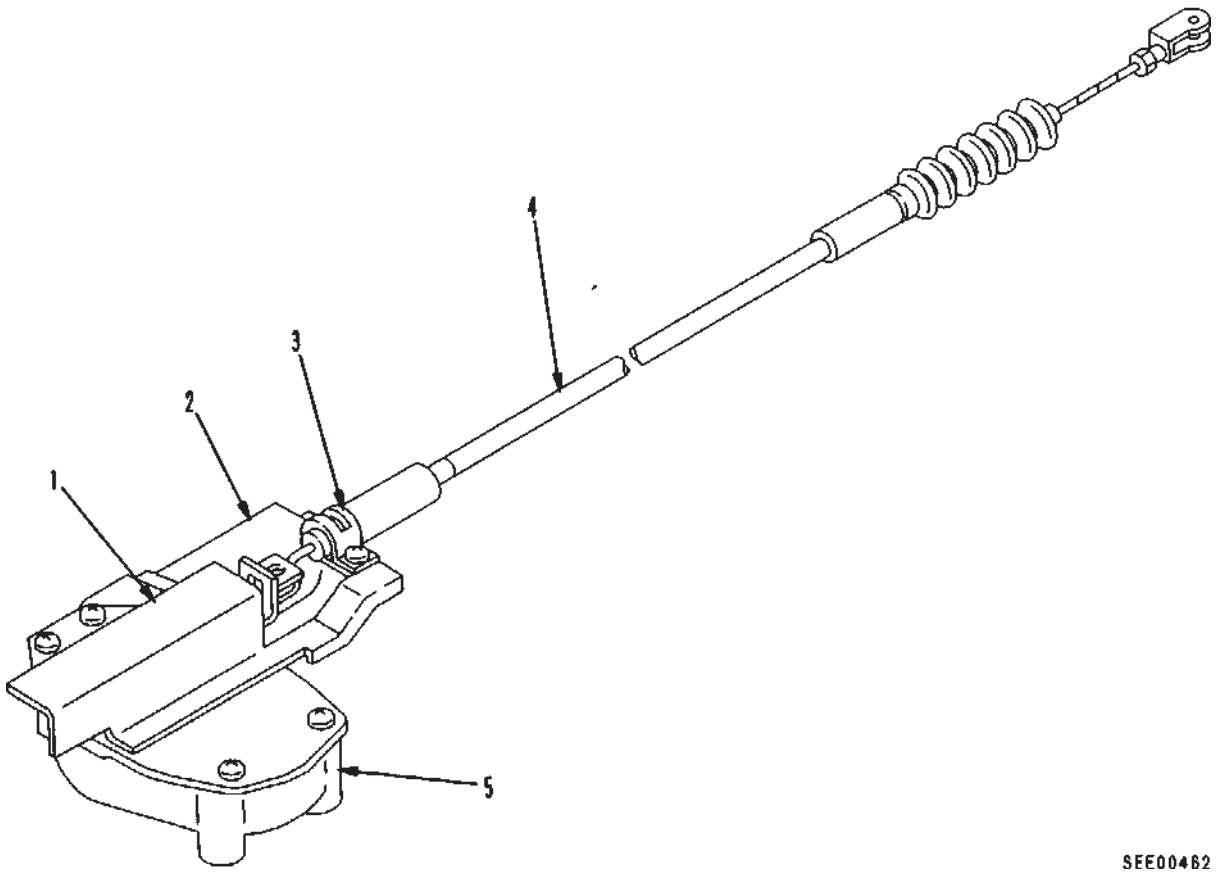
6161A2



1. Gear cover assembly
2. Slider assembly
3. Armature shaft
4. Contactor assembly
5. Roller
6. Worm wheel assembly
7. Motor assembly
8. Gear case assembly

1. Крышка редуктора в сборе
2. Ползун в сборе
3. Вал якоря
4. Контактор в сборе
5. Ролик
6. Червячное колесо в сборе
7. Мотор в сборе
8. Корпус редуктора в сборе

ЧЕРТЕЖ УСТРОЙСТВА (2/2)



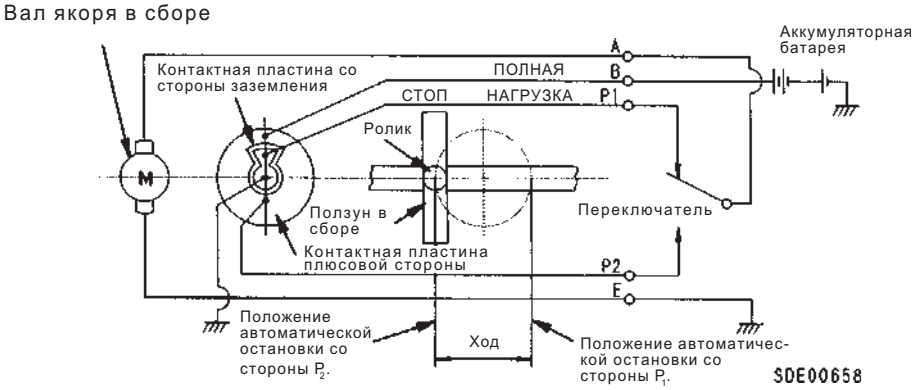
6161A2

1. Gear cover assembly
2. Motor assembly
3. Cable clamp
4. Cable assembly
5. Gear case assembly

1. Крышка редуктора в сборе
2. Мотор в сборе
3. Хомут тросика
4. Тросик в сборе
5. Корпус редуктора в сборе

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ И ЭЛЕКТРОСХЕМ

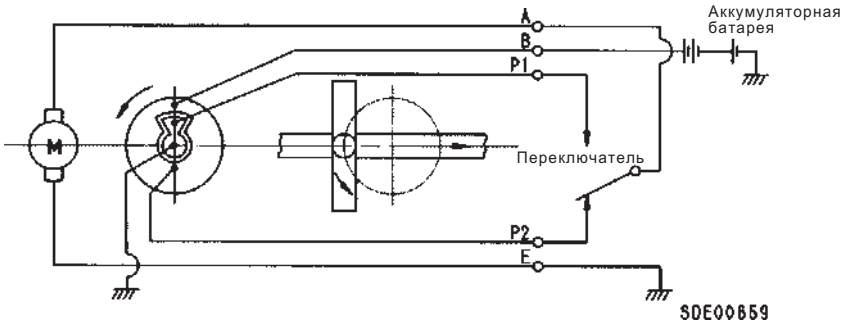
1. Условия режима остановки (0° или 360°)



Приведенная выше схема показывает условия режима остановки после образования замкнуто цепи.

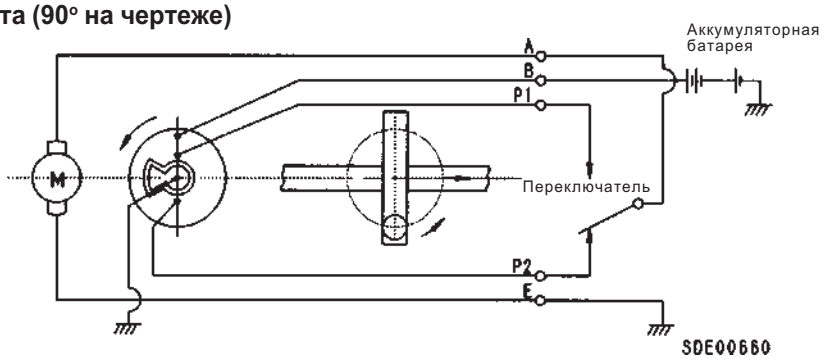
Ползун в сборе остановлен в положении автоматической остановки со стороны **P1**.

2. Если переключатель повернут (при включении мотора)



Если переключатель переместить в сторону **P2** (пусковой включатель в положении ВКЛ), то электрический ток протекает от контактной пластины плюсовой стороны через клемму автоматической остановки **P2** и переключатель, подается на вал якоря в сборе, и тем самым осуществляется запуск двигателя. Ползун в сборе начинает перемещается в направлении, указанном стрелкой, сразу же, как только начнет перемещаться ролик.

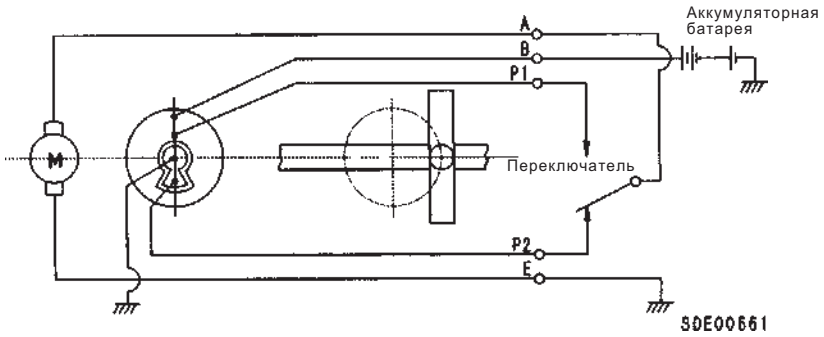
3. Условия поворота (90° на чертеже)



Электрический ток продолжает проходить через якорь в сборе, и мотор продолжает вращаться. Из-за вращения ролика ползун в сборе также продолжает поворачиваться в направлении, указанном стрелкой.

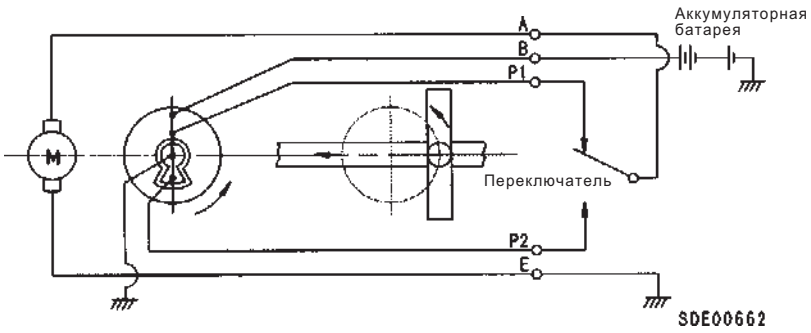
6161A2

4. При остановке (180°)



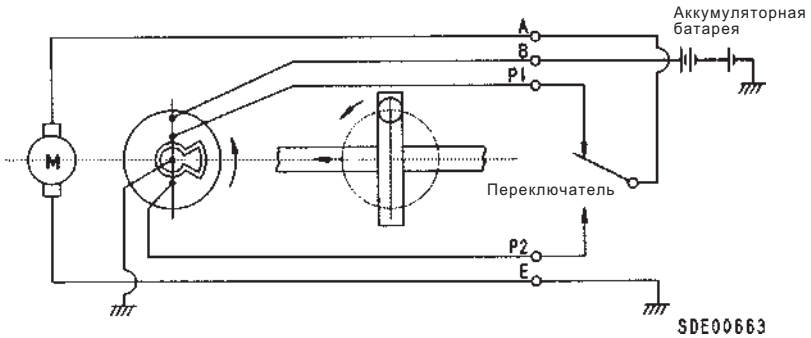
В тот момент, когда клемма автоматической остановки набежит на пластину с отрицательной стороны контактора, цепь замыкается и мотор сразу же останавливается. Ползун в сборе также останавливается.

5. Если переключатель повернут (при включении мотора)



Если переключатель переместить в сторону **P1** (пусковой включатель в положении ВЫКЛ), то электрический ток протекает от контактной пластины плюсовой стороны через клемму автоматической остановки **P1** и переключатель, подается на вал якоря в сборе, и тем самым осуществляется запуск двигателя.
Ползун в сборе начинает перемещаться в направлении, указанном стрелкой, сразу же, как только начнет перемещаться ролик.

6. Условия поворота (270° на чертеже)



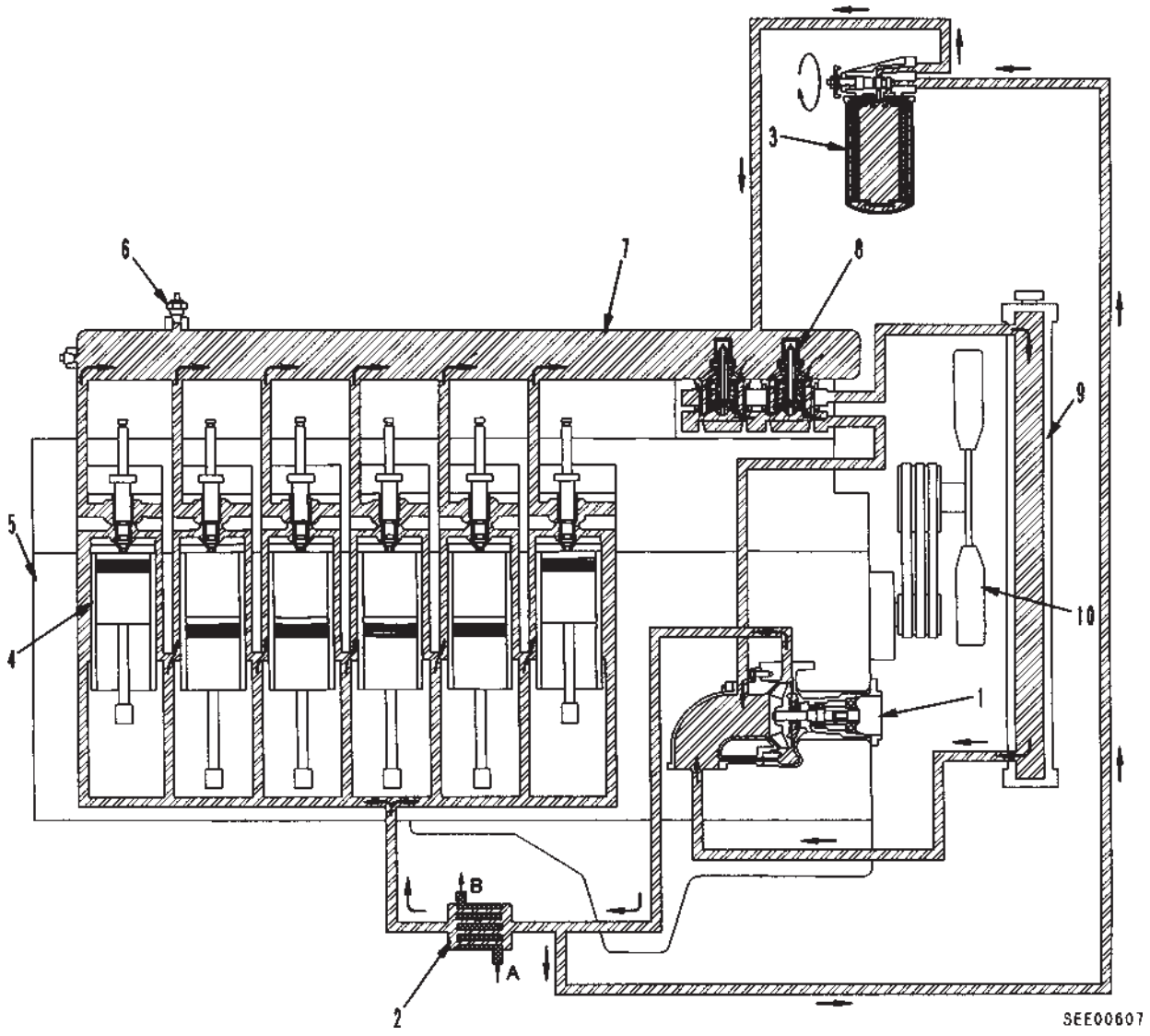
Электрический ток продолжает протекать через якорь в сборе, и мотор продолжает поворачиваться. Из-за вращения ролика ползун в сборе также продолжает поворачиваться в направлении, указанном стрелкой. Таким образом система возвращается в состояние остановки **1**.

6161A2

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СХЕМА СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

6161A2



1. Water pump
2. Oil cooler
3. Corrosion resistor
4. Cylinder liner
5. Cylinder block
6. Thermostat switch
7. Water manifold
8. Thermostat
9. Radiator
10. Fan

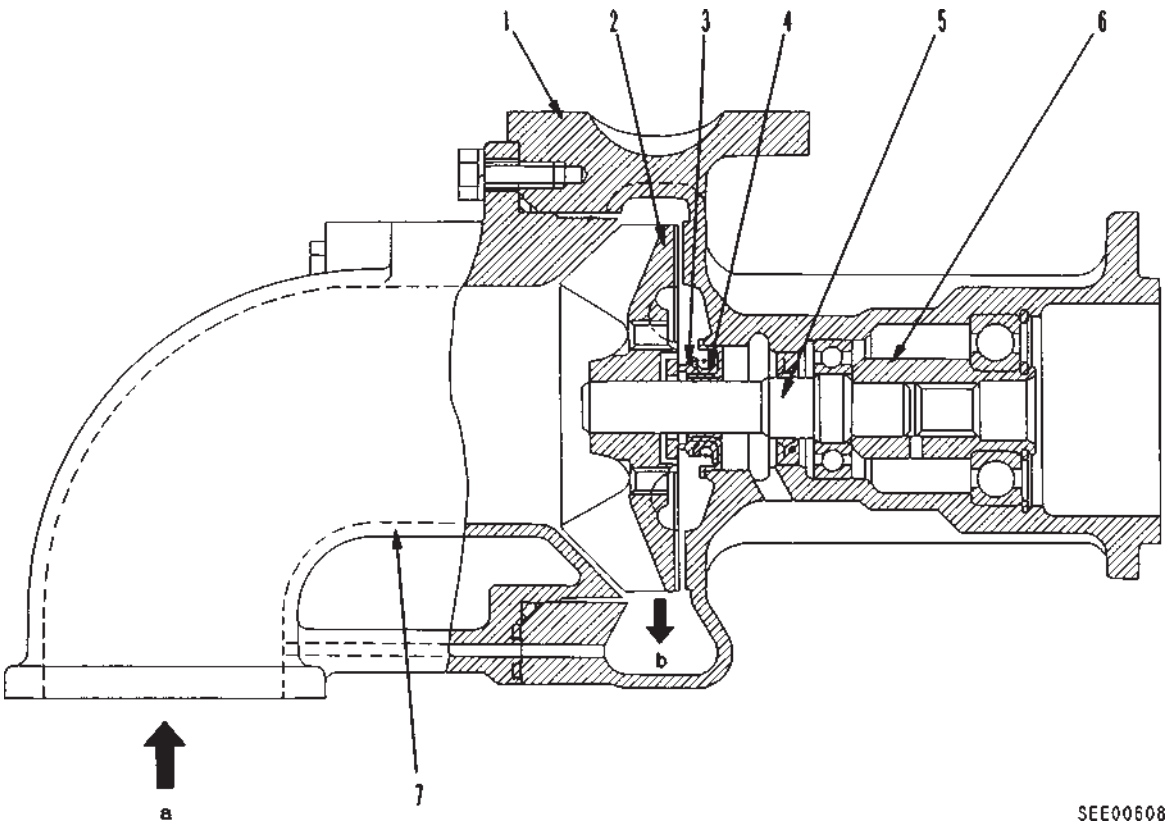
A. From oil pump (oil)
B. To engine each component (oil)

1. Водяной насос
2. Маслоохладитель
3. Предохранитель от коррозии
4. Гильза цилиндра
5. Блок цилиндров
6. Включатель термостата
7. Водяной коллектор
8. Термостат
9. Радиатор
10. Вентилятор

A. От масляного насоса (масло)
B. К каждой детали двигателя (масло)

ВОДЯНОЙ НАСОС

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

1. Pump body
2. Impeller
3. Floating seal
4. Water seal
5. Pump shaft (rear)
6. Pump shaft (front)
7. Inlet housing

A. From radiator
B. To oil cooler

1. Корпус насоса
2. Крыльчатка
3. Плавающее уплотнение
4. Водяное уплотнение
5. Вал насоса (задний)
6. Вал насоса (передний)
7. Внутренний корпус

A. От радиатора
B. К маслоохладителю

Водяной насос

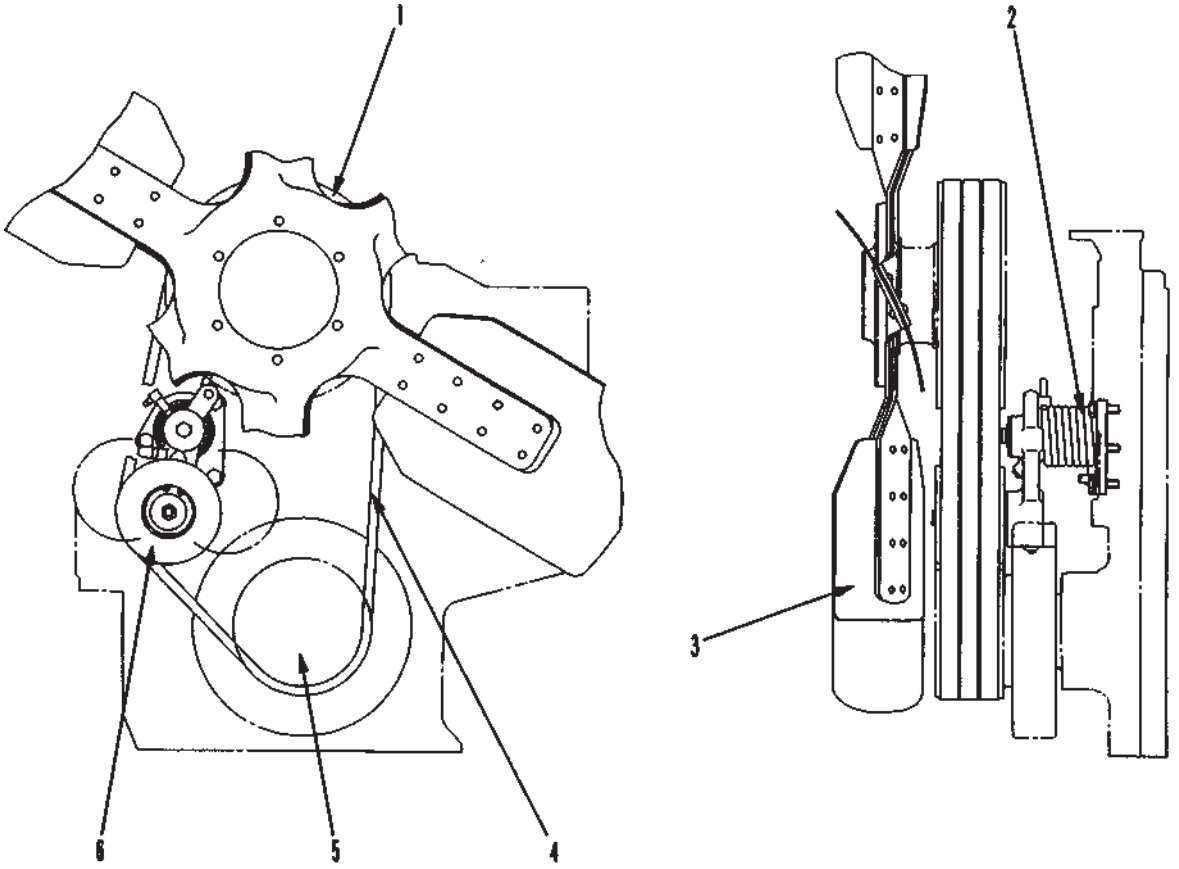
- Частота вращения водяного насоса: Частота вращения двигателя x 1,8
- Пропускная способность потока: 1050 л/мин. (при 3600 об/мин.)

ВЕНТИЛЯТОР РАДИАТОРА

МЕХАНИЗМ ВЕНТИЛЯТОРА РАДИАТОРА (D275A-2, D375A-3)

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.

- **ПРИВОД ВЕНТИЛЯТОРА**



6161A2

SEE00609

1. Fan pulley
2. Tension spring
3. Fan
4. Fan belt
5. Crank pulley
6. Tension pulley

1. Шкив вентилятора
2. Натяжная пружина
3. Вентилятор
4. Ремень вентилятора
5. Шкив коленвала
6. Натяжной шкив

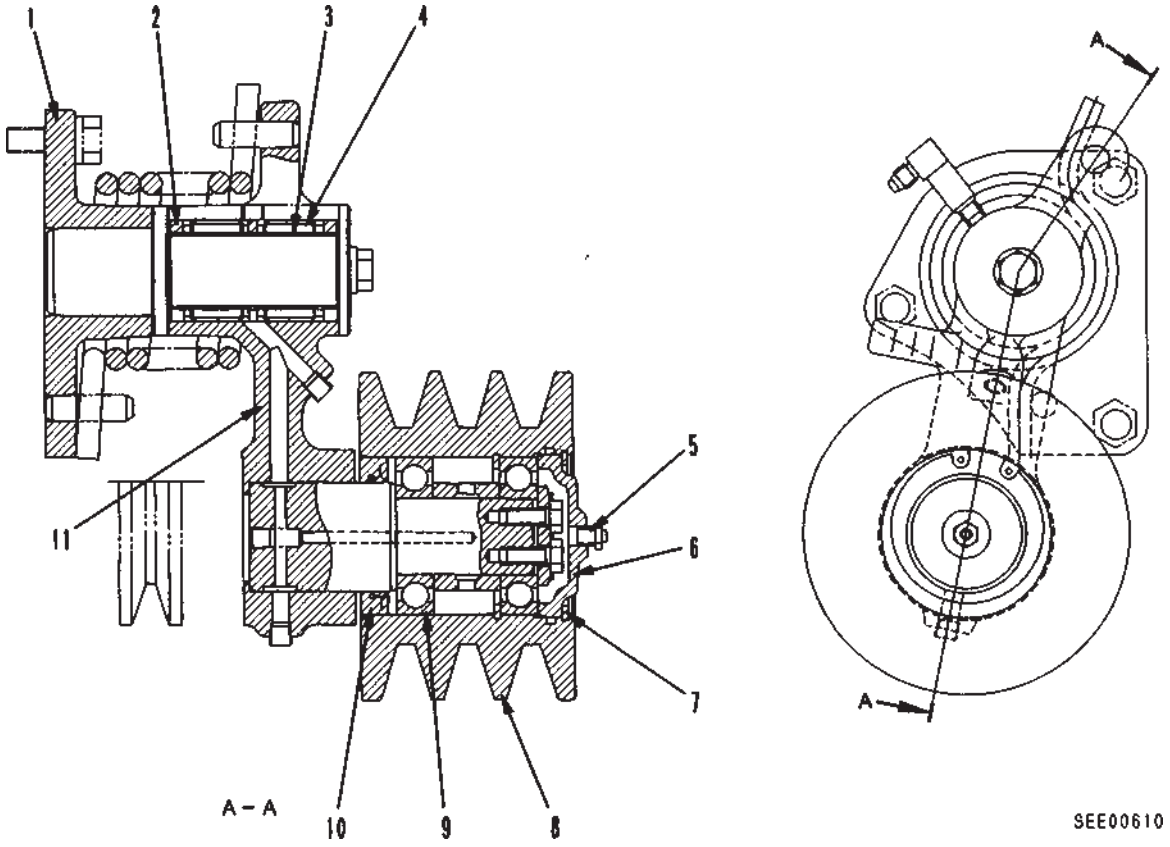
Наружный диаметр шкива

Единица измерения: мм

Модель машины	Шкив вентилятора	Шкив коленвала	Натяжной шкив	Направление воздушного потока
D275-2		200	150	Наружу

- **НАТЯЖНОЙ ШКИВ (D275A-2, D375A-3)**

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

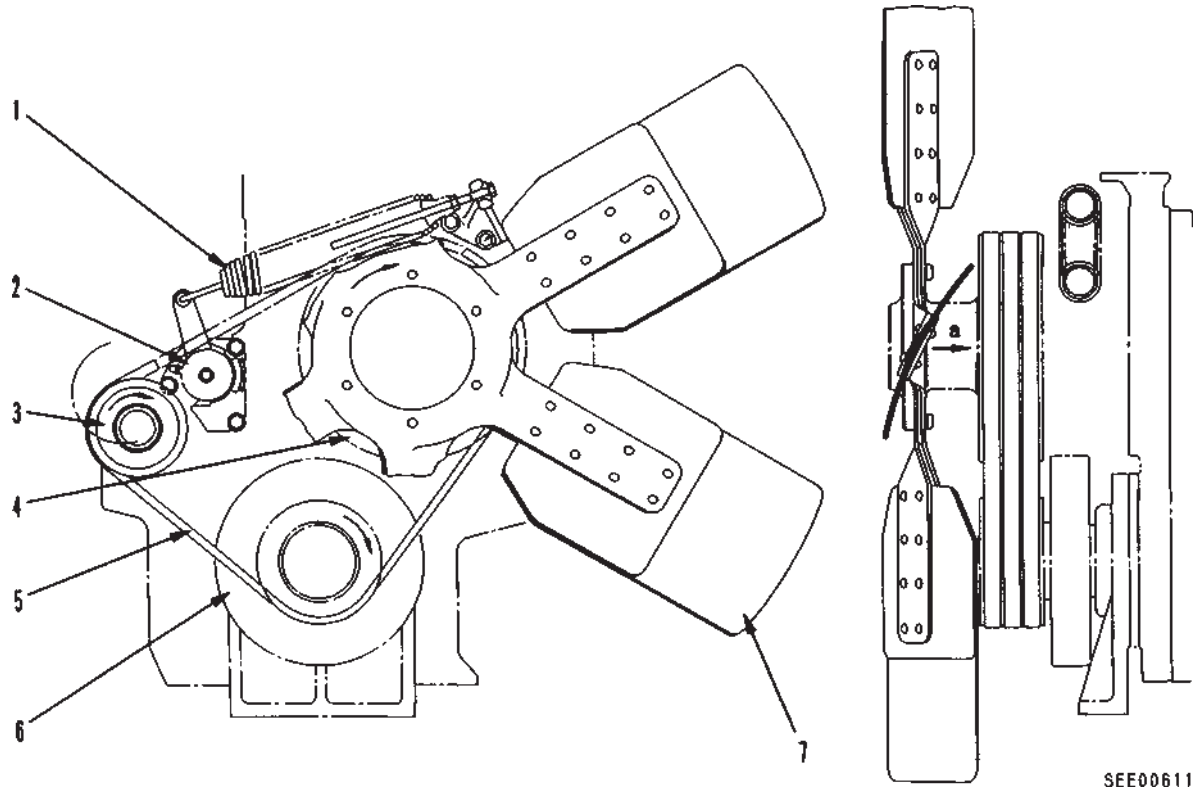
1. Tension shaft
2. Oil seal
3. Inner race
4. Roller bearing
5. Release valve
6. Cap
7. Snap ring
8. Tension pulley
9. Ball bearing
10. Oil seal
11. Tension braket

1. Натяжной вал
2. Сальник
3. Внутренняя обойма
4. Роликовый подшипник
5. Выпускной клапан
6. Крышка
7. Пружинное кольцо
8. Натяжной шкив
9. Шарикоподшипник
10. Сальник
11. Натяжной кронштейн

МЕХАНИЗМ ВЕНТИЛЯТОРА РАДИАТОРА (PC1000-1)

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.

- **ПРИВОД ВЕНТИЛЯТОРА**



6161A2

1. Tension spring
2. Tension shaft
3. Tension pulley
4. Fan pulley
5. Fan belt
6. Crank shaft pulley
7. Fan

a. Direction of wind

1. Натяжная пружина
2. Натяжной вал
3. Натяжной шкив
4. Шкив вентилятора
5. Ремень вентилятора
6. Шкив коленвала
7. Вентилятор

a. Направление воздушного потока

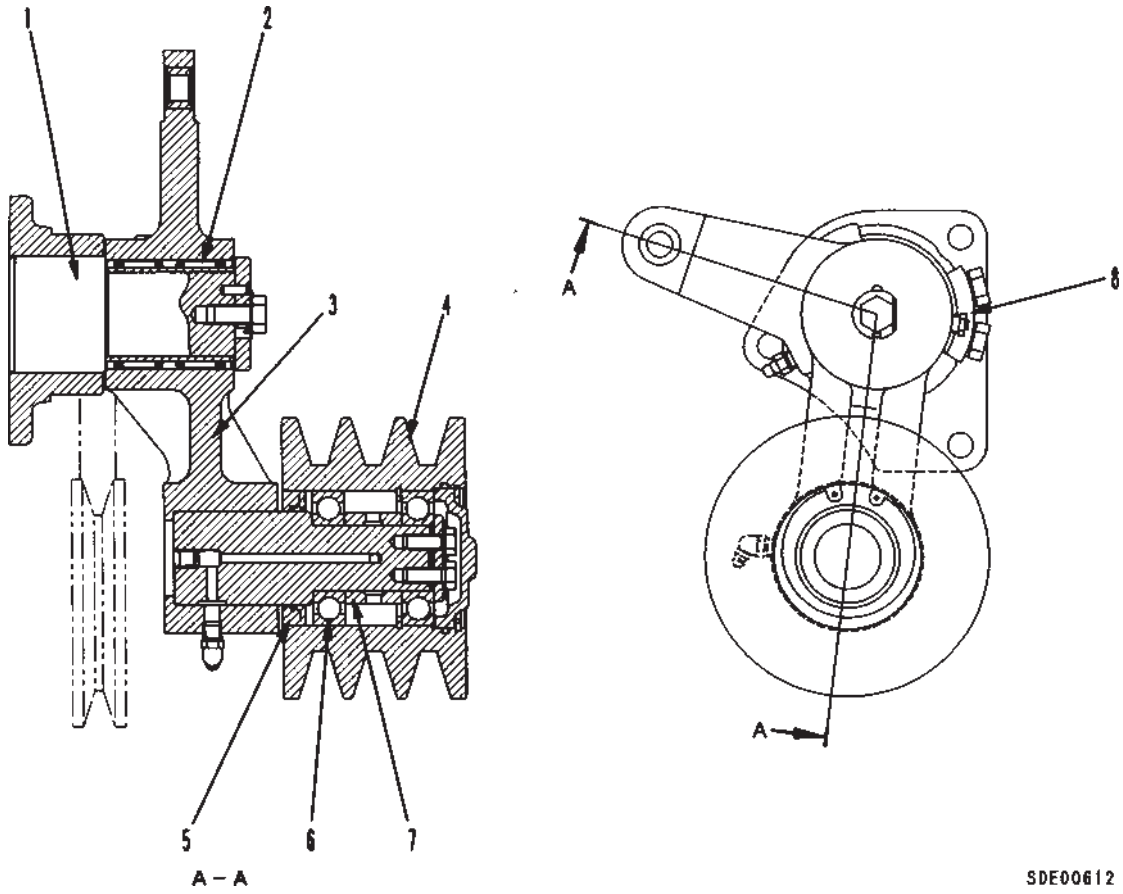
Наружный диаметр шкива

Единица измерения: мм

Модель машины	Шкив вентилятора	Шкив коленвала	Натяжной шкив	Направление воздушного потока
PC1000-1	347	200	150	Внутрь

- **НАТЯЖНОЙ ШКИВ (PC1000-1)**

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

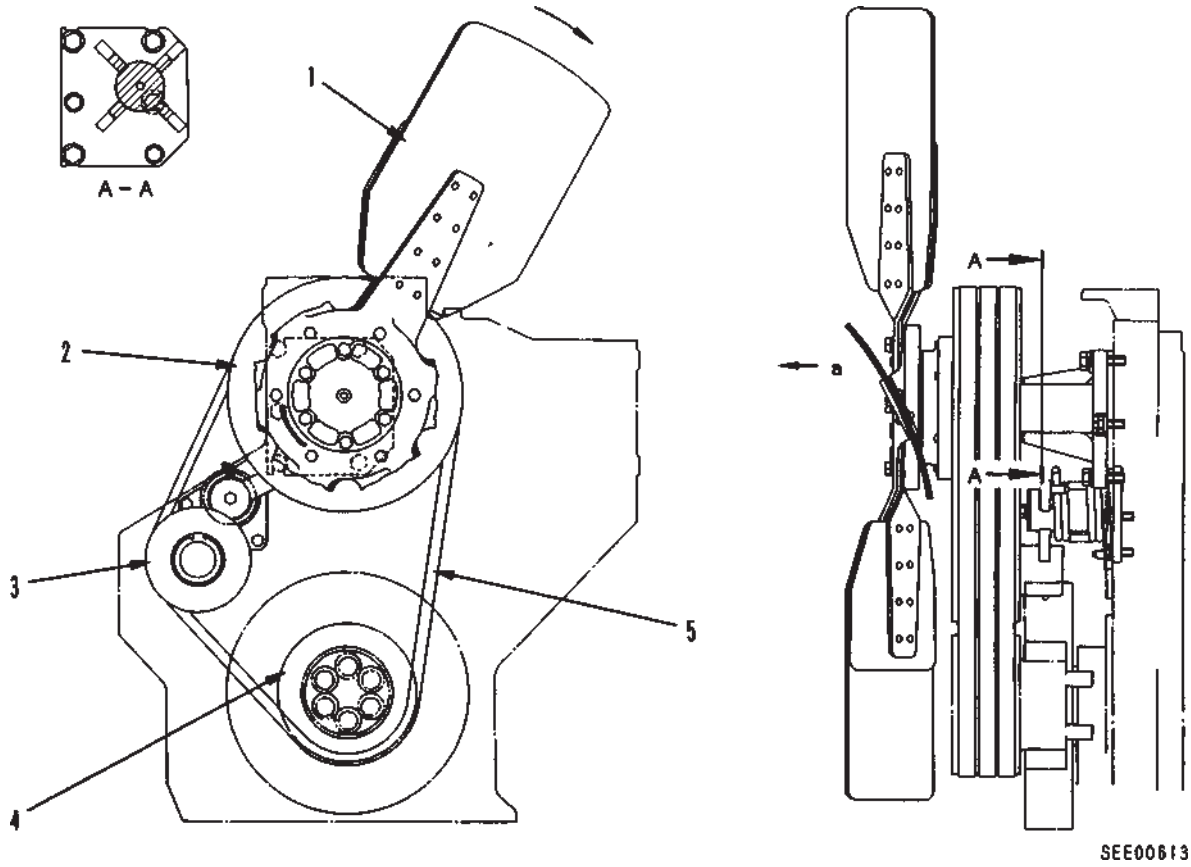
1. Tension pulley shaft
2. Roller bearing
3. Tension pulley bracket
4. Tension pulley (Outside diameter: 150 mm)
5. Oil seal
6. Ball bearing
7. Spacer
8. Stopper

1. Вал натяжного шкива
2. Роликовый подшипник
3. Кронштейн натяжного шкива
4. Натяжной шкив (Наружный диаметр: 150 мм)
5. Сальник
6. Шарикоподшипник
7. Распорная втулка
8. Стопор

МЕХАНИЗМ ДВИГАТЕЛЯ ВЕНТИЛЯТОРА

- **ПРИВОД ВЕНТИЛЯТОРА**

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

1. Fan
2. Fan pulley
3. Tension pulley (Outside diameter : 150 mm)
4. Crank pulley
5. Fan belt

a. Direction of wind

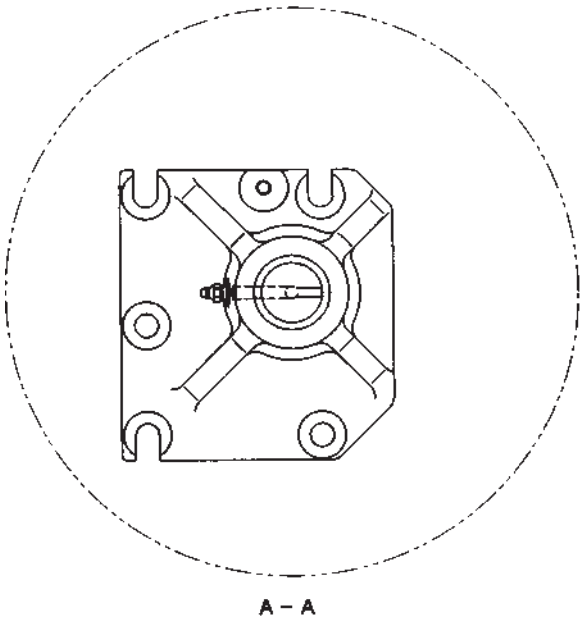
1. Вентилятор
2. Шкив вентилятора
3. Натяжной шкив (Наружный диаметр: 150 мм)
4. Шкив коленвала
5. Ремень вентилятора

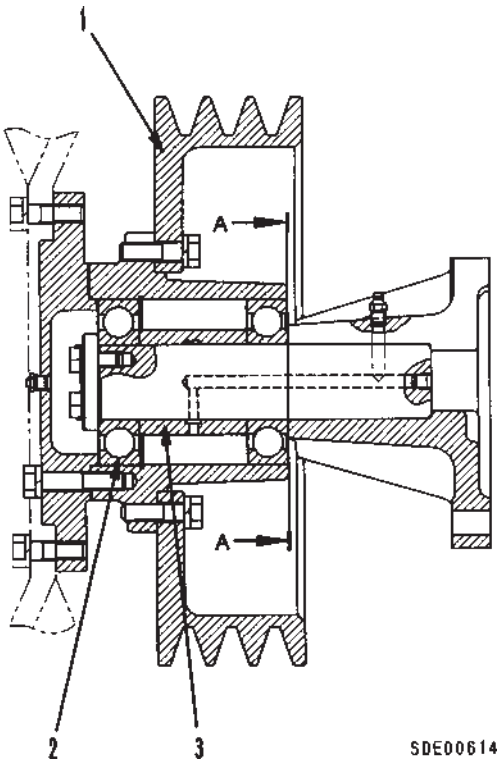
a. Направление воздушного потока

Наружный диаметр (мм)	Модель машины
330	S6D170
332	HD465-6 (STD), WA600 (STD), WD600
379	WA700 (STD)
293	WA600

- **ШКИВ ВЕНТИЛЯТОРА**

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.





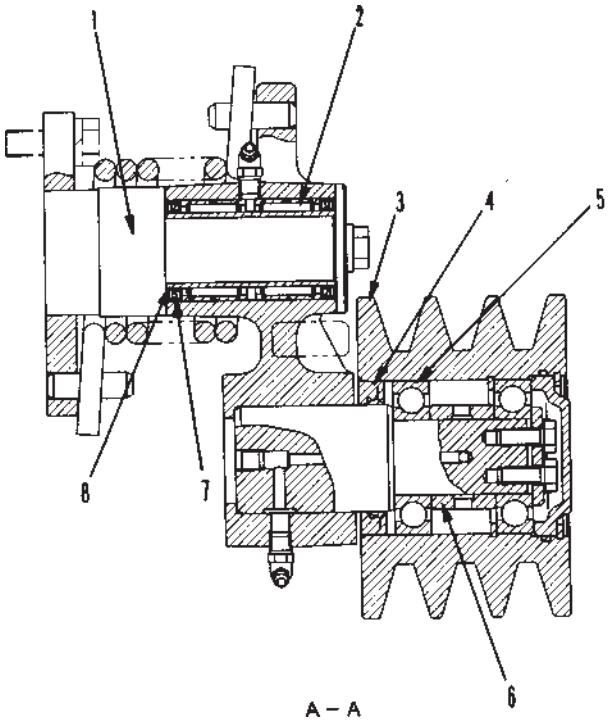
6161A2

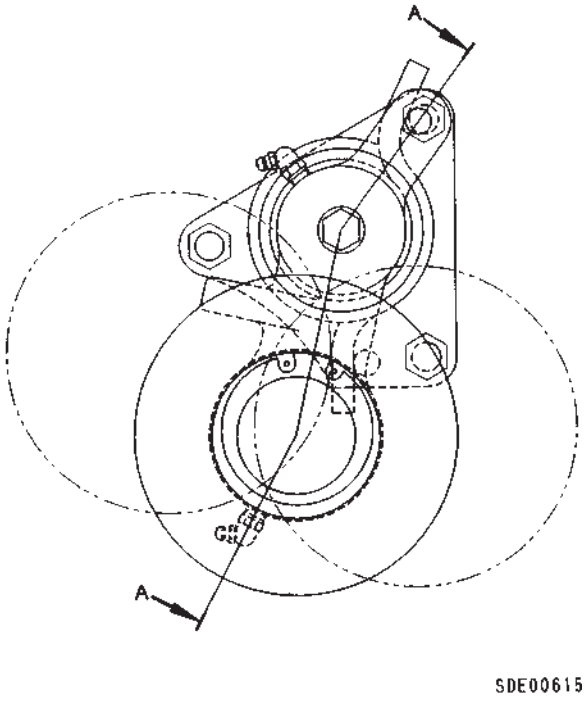
1. Fan pulley
2. Ball bearing
3. Spacer

1. Шкив вентилятора
2. Шарикоподшипник
3. Распорная втулка

- **НАТЯЖНОЙ ШКИВ**

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.





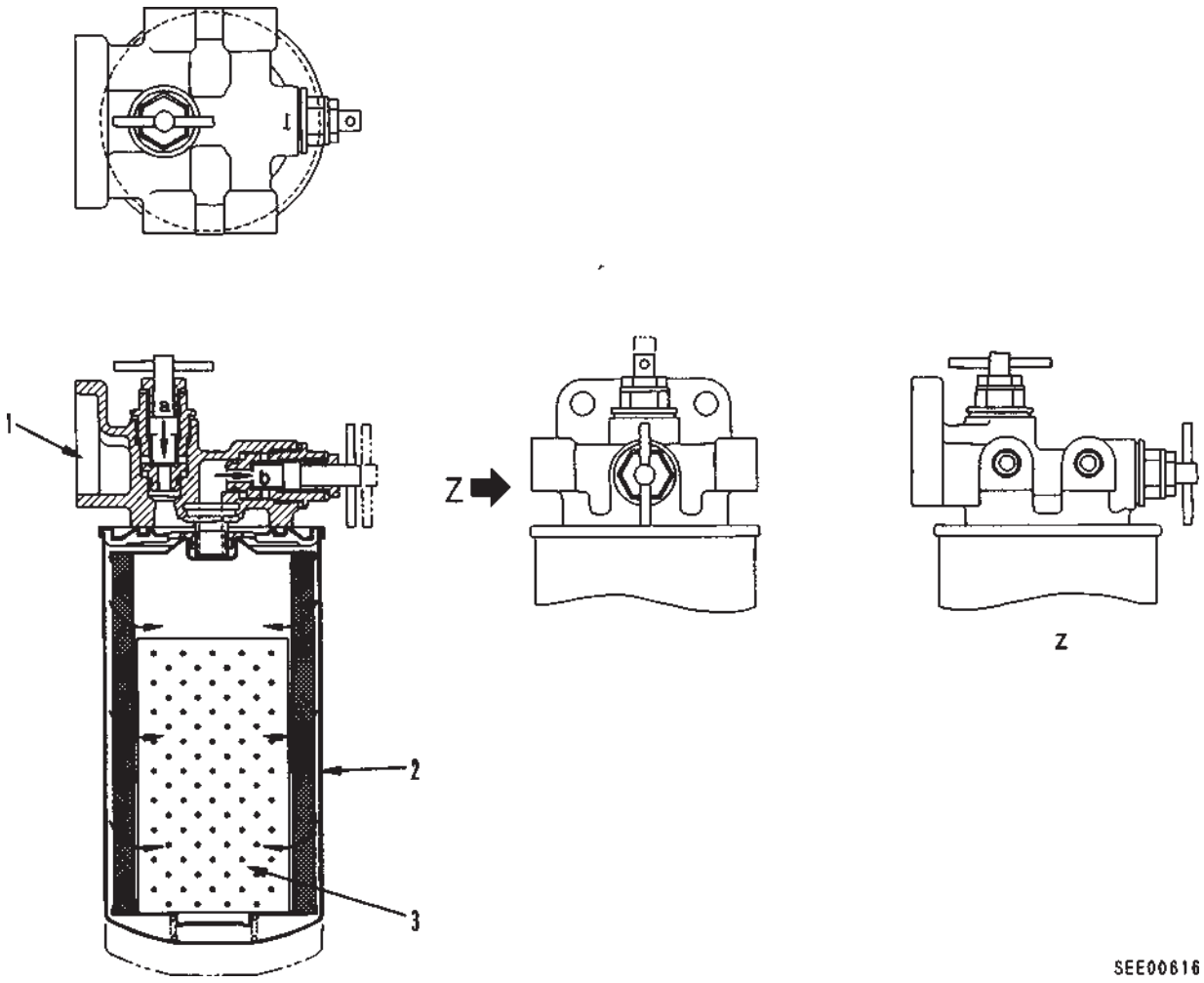
6161A2

1. Tension shaft
2. Roller bearing
3. Tension pulley (Outside diameter : 150 mm)
4. Oil seal
5. Ball bearing
6. Spacer
7. Seal
8. Inner race

1. Натяжной вал
2. Роликовый подшипник
3. Натяжной шкив (Наружный диаметр: 150 мм)
4. Сальник
5. Шарикоподшипник
6. Распорная втулка
7. Уплотнение
8. Внутренняя обойма

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ ОТ КОРРОЗИИ

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

1. Head
2. Element case (Cartridge)
3. Solid drug (included 1,000 g) (Cartridge)

a. Coolant inlet
b. Coolant outlet

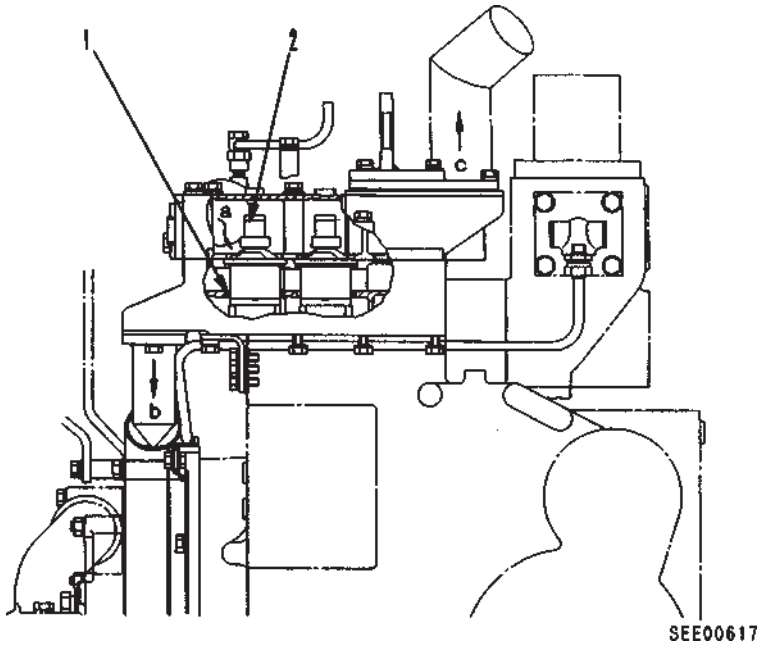
1. Головка
2. Корпус фильтрующего элемента (Патрон)
3. Химический наполнитель (объем: 1000 г) (Патрон)

a. Впуск охлаждающей жидкости
b. Выпуск охлаждающей жидкости

Предохранитель от коррозии
- Площадь фильтрации: 0,13 м^2

ТЕРМОСТАТ

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



1. Seal
2. Thermostat
3. Valve
4. Body
5. Piston
6. Sensor
7. Sleeve
8. Wax

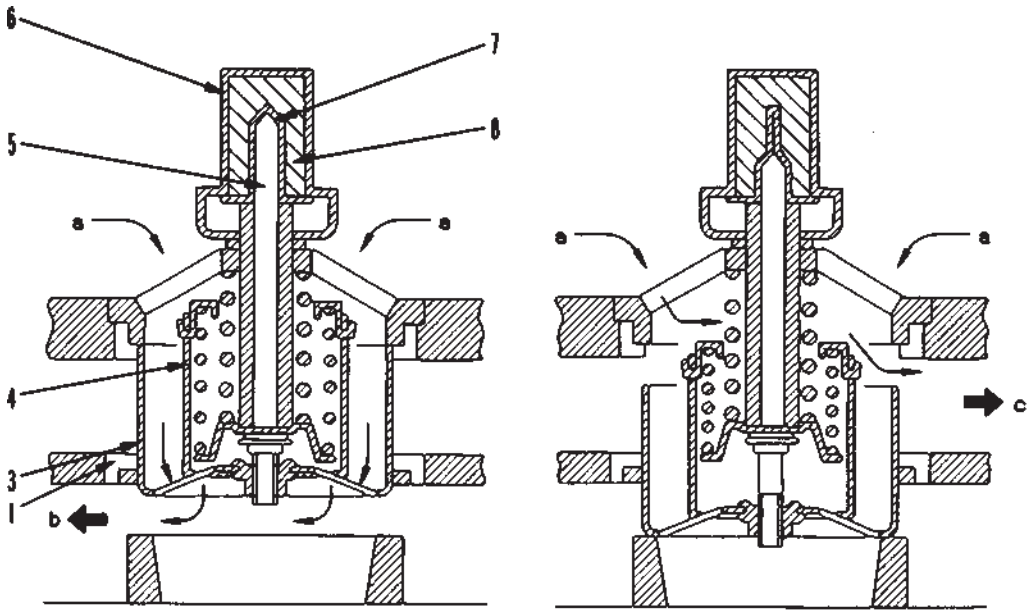
a. From engine each component
b. To water pump
c. To radiator

1. Уплотнение
2. Термостат
3. Клапан
4. Корпус
5. Поршень
6. Датчик
7. Втулка
8. Расширитель

a. От каждой детали двигателя
b. К водяному насосу
c. К радиатору

6161A2

РАБОТА



Охлаждение Нагрев

SEE00618

Назначение

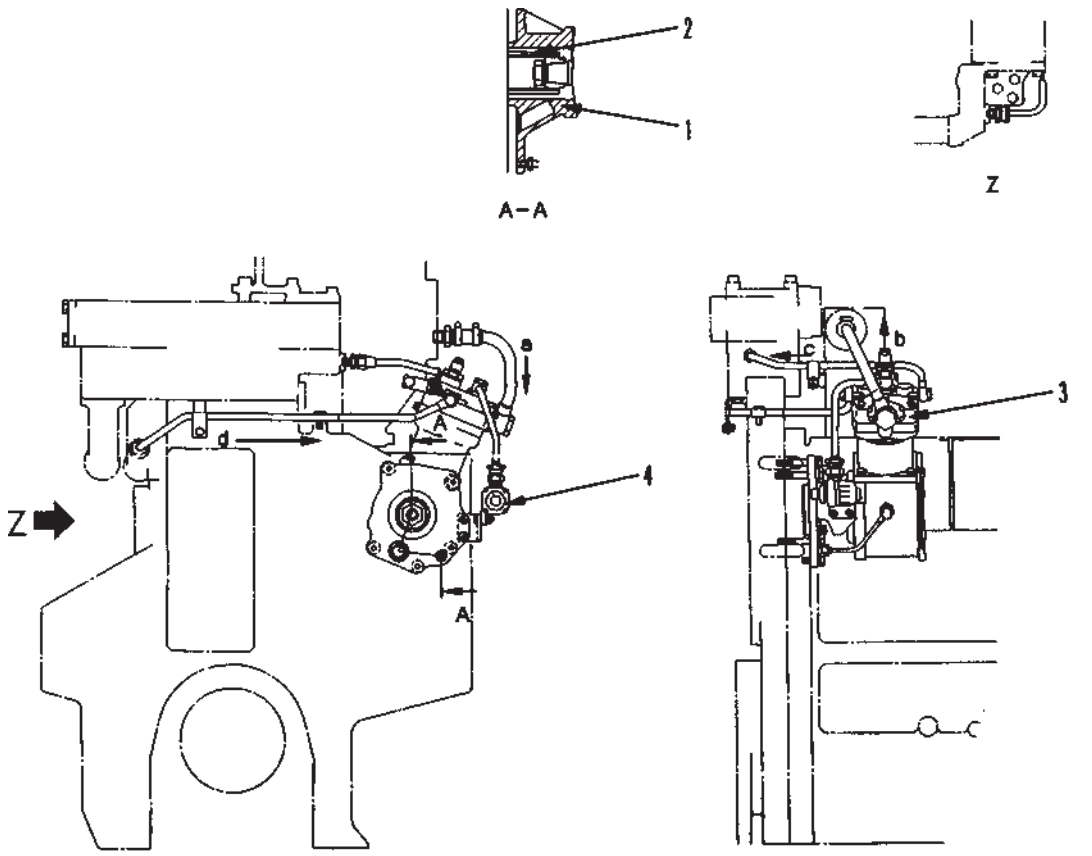
- Температура открытия: 76,5 ± 2°C
- Температура полного открытия клапана: 90°C
- Величина подъема клапана: Мин. 10 мм

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

УСТАНОВКА ВОЗДУШНОГО КОМПРЕССОРА

PC1000-1 (ИЗГОТОВЛЕН ZEXEL, ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР БЕЗ РАЗГРУЗОЧНОГО КЛАПАНА ПОДАЧИ ВОЗДУХА)

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.

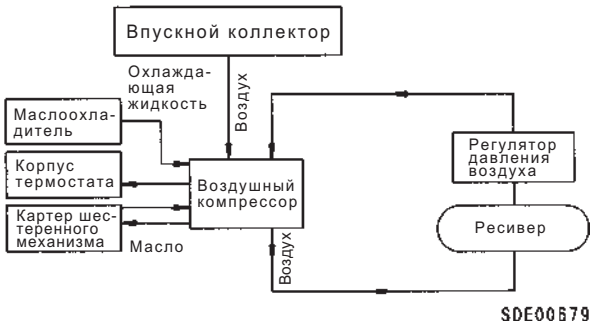


SEE00619

6161A2

1. Flange
2. Coupling
3. Air compressor
4. Air governor

a. From intake manifold (air)
b. To air tank (air)
c. To thermostat housing (cooling water)
d. From oil cooler (cooling water)



SDE00679

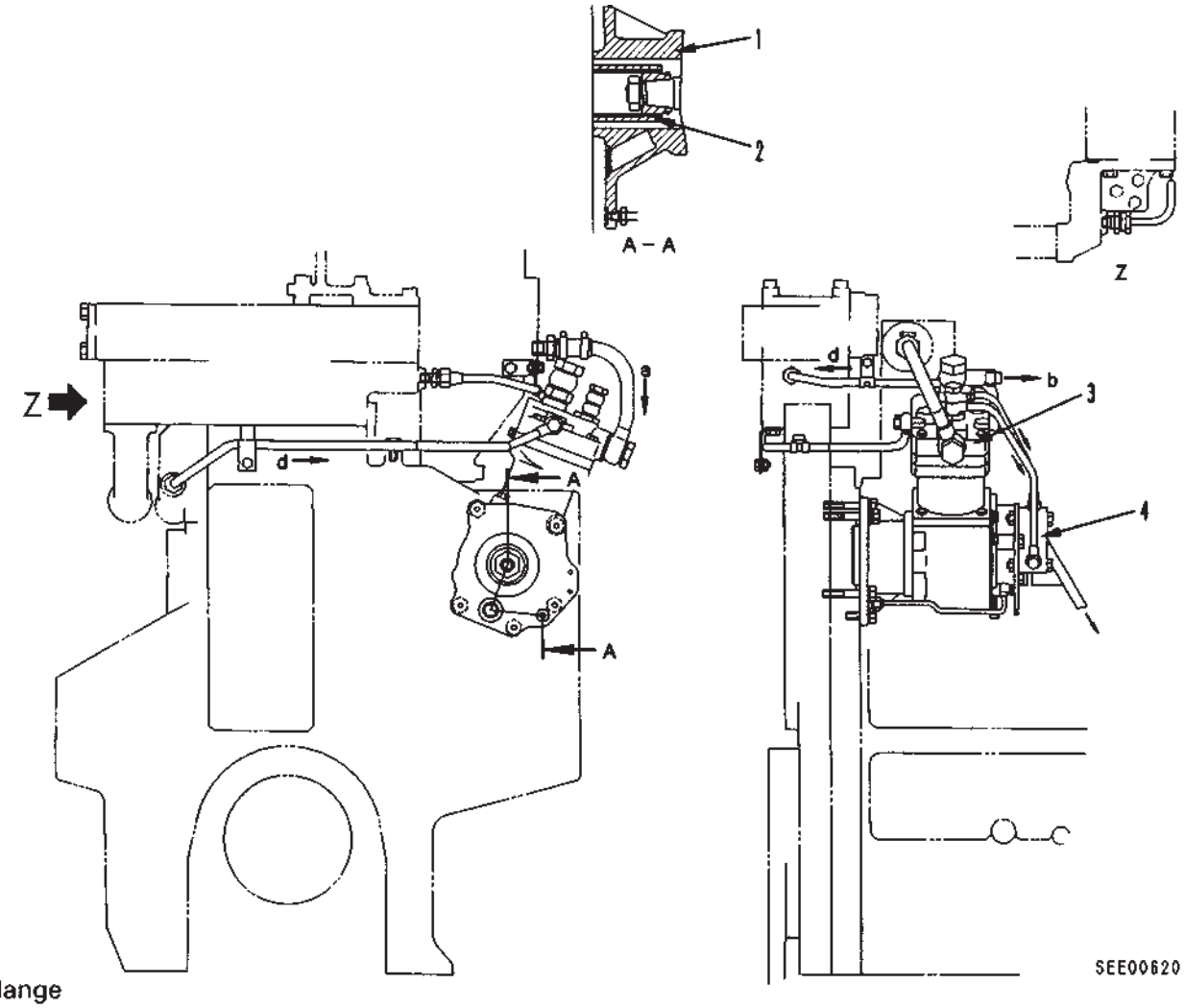
1. Фланец
2. Соединительная муфта
3. Воздушный компрессор
4. Регулятор давления воздуха

a. От впускного коллектора (воздух)
b. К ресиверу (воздух)
c. К корпусу термостата (охлаждающая жидкость)
d. От маслоохладителя (охлаждающая жидкость)

HD465-5, WA600-1, WA700-1
(ИЗГОТОВЛЕН ZEXEL, ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР БЕЗ РАЗГРУЗОЧНОГО КЛАПАНА ПОДАЧИ ВОЗДУХА)

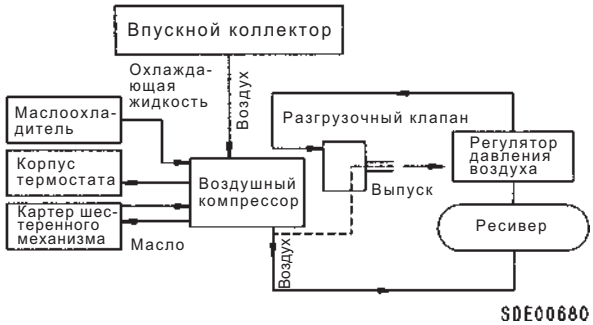
★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.

6161A2



1. Flange
2. Coupling
3. Air compressor
4. Air governor

a. From intake manifold (air)
b. To air tank (air)
c. To thermostat housing (cooling water)
d. From oil cooler (cooling water)



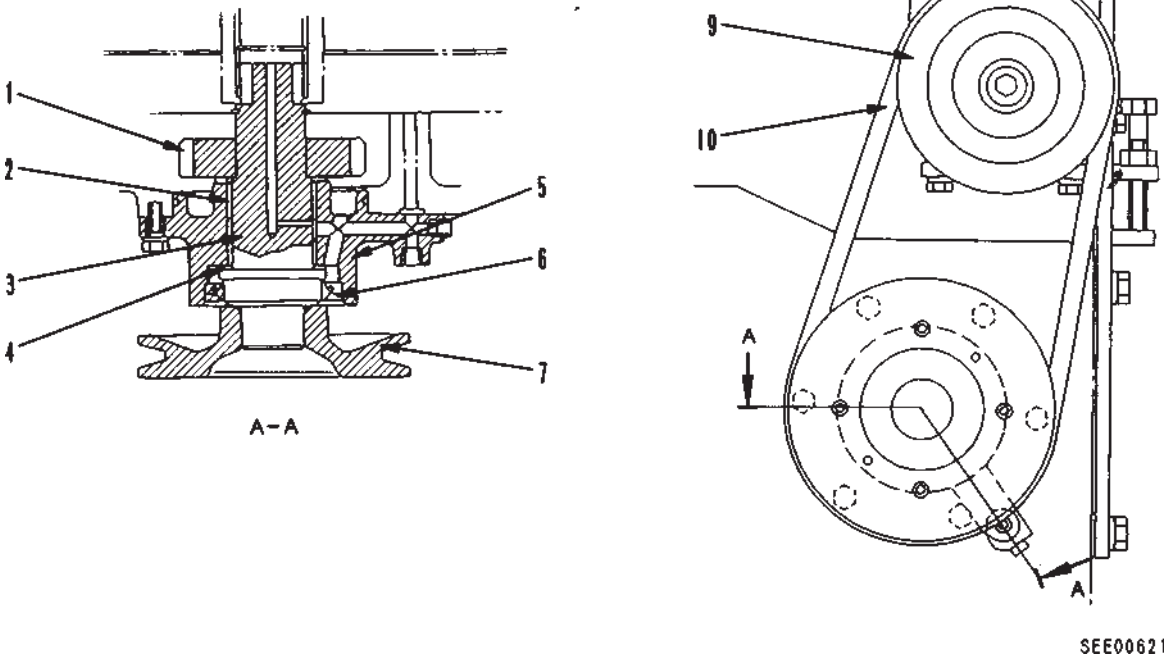
1. Фланец
2. Соединительная муфта
3. Воздушный компрессор
4. Регулятор давления воздуха

a. От впускного коллектора (воздух)
b. К ресиверу (воздух)
c. К корпусу термостата (охлаждающая жидкость)
d. От маслоохладителя (охлаждающая жидкость)

ФРЕОНОВЫЙ КОМПРЕССОР (ПРИВОД КОМПРЕССОРА)

(ДЛЯ КОНДИЦИОНЕРА)

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



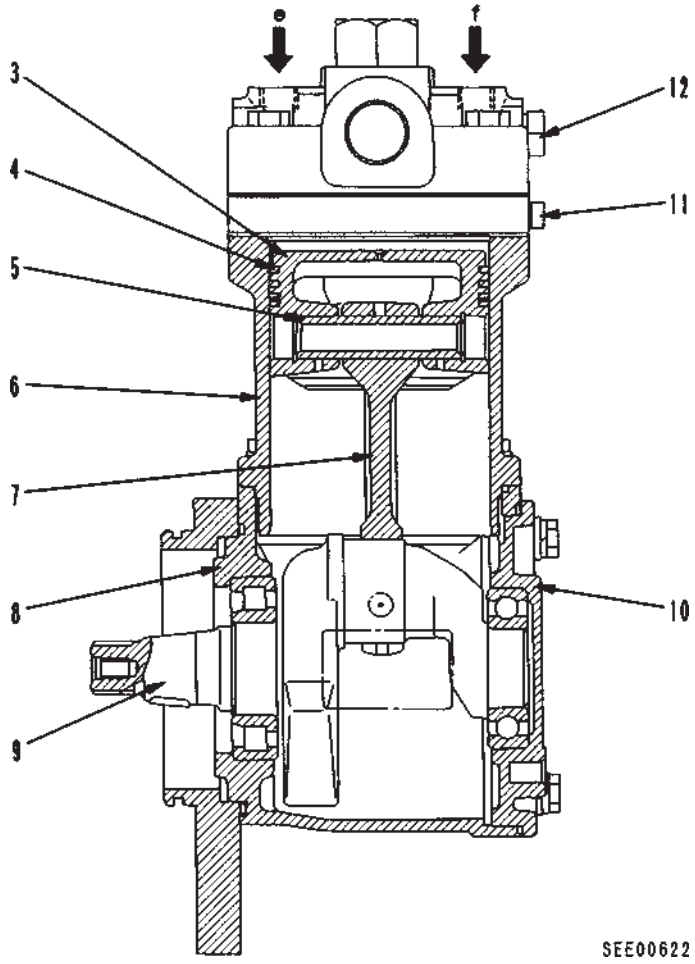
6161A2

1. Drive gear (No. of tooth : 24)
2. Bushing
3. Drive shaft
4. Slust plate
5. Flange
6. Oil seal
7. Drive pulley
8. Freon air compressor
9. Freon air compressor pulley
10. V-belt

1. Ведущая шестерня (Кол-во зубьев: 24)
2. Втулка
3. Ведущий вал
4. Упорный диск
5. Фланец
6. Сальник
7. Ведущий шкив
8. Фреоновый компрессор
9. Шкив фреонового компрессора
10. Клиновой ремень

ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



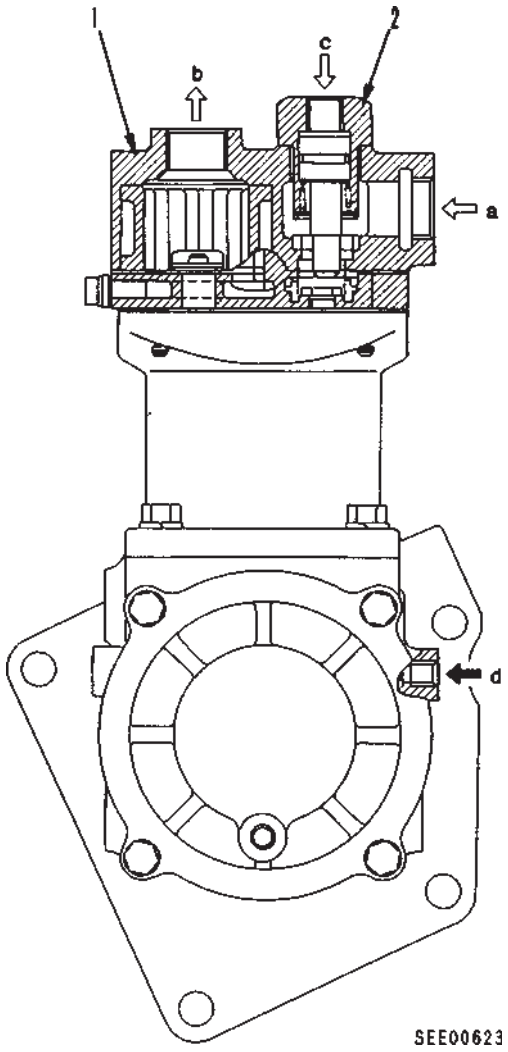
6161A2

1. Cylinder head
2. Unload valve
3. Piston
4. Piston ring
5. Piston pin
6. Cylinder
7. Conrod
8. Crank case
9. Crank shaft
10. Bearing cover
11. Water drain plug
12. Water drain plug

1. Головка блока цилиндров
2. Разгрузочный клапан
3. Поршень
4. Поршневое кольцо
5. Поршневой палец
6. Цилиндр
7. Шатун
8. Картер компрессора
9. Коленвал
10. Кожух подшипника
11. Сливная пробка
12. Сливная пробка

a. Air inlet
b. Air outlet
c. Unloader pressure (from air governor)
d. Oil inlet
e. Cooling water inlet/outlet
f. Cooling water inlet/outlet

a. Впуск воздуха
b. Выпуск воздуха
c. Давление разгрузочного устройства (от регулятора давления воздуха)
d. Впускное отверстие для масла
e. Впуск/выпуск охлаждающей жидкости
f. Впуск/выпуск охлаждающей жидкости



6161A2

Воздушный компрессор

- Тип: Возвратно-поступательный, одноцилиндровый с водяным охлаждением, изготовлен ZEXEL
- Тип разгрузочного клапана: Всасывающий клапан открытого типа
- Диаметр x Ход поршня: 85 x 60 мм
- Теоретическая производительность: 340 $см^3$/об.
- Коэффициент компрессии: 7,7
- Масса: 13 кг

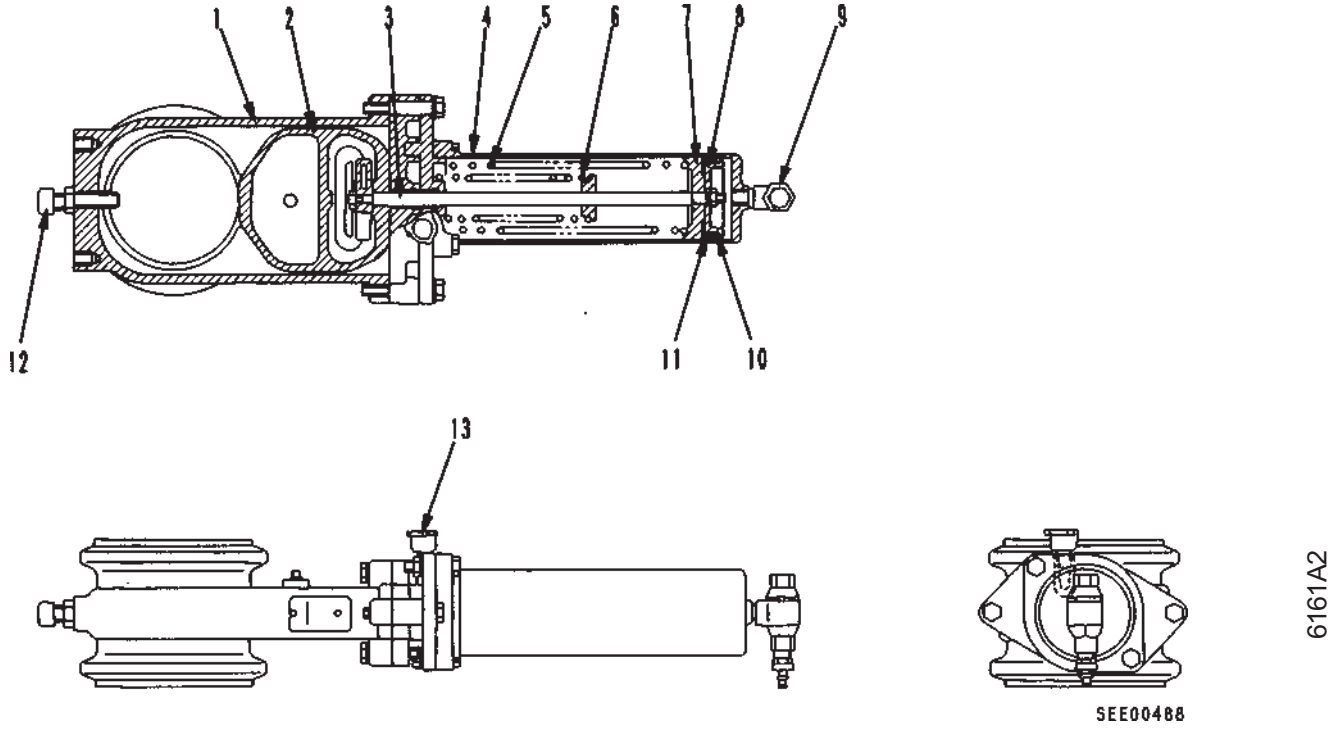
Разгрузочный клапан

- Давление открытия клапана: 0,62 МПа (6,3 $кг/см^2$)
- Давление закрывания клапана: 0,53 МПа (5,4 $кг/см^2$)

УСТРОЙСТВО ТОРМОЖЕНИЯ ДРОССЕЛИРОВАНИЕМ ВЫХЛОПА

СО СКОЛЬЗЯЩИМ ЗОЛОТНИКОМ (HD465-5)

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



6161A2

1. Valve housing
2. Gate valve
3. Guide bushing
4. Cylinder
5. Spring
6. Spring
7. Piston
8. Retainer
9. Release valve
10. Packing
11. Packing
12. Exhaust pressure adjustment bolt
13. Breather

1. Корпус клапана
2. Заслонка
3. Направляющая втулка
4. Цилиндр
5. Пружина
6. Пружина
7. Поршень
8. Держатель
9. Выпускной клапан
10. Прокладка
11. Прокладка
12. Регулировочный болт давления выхлопа
13. Сапун

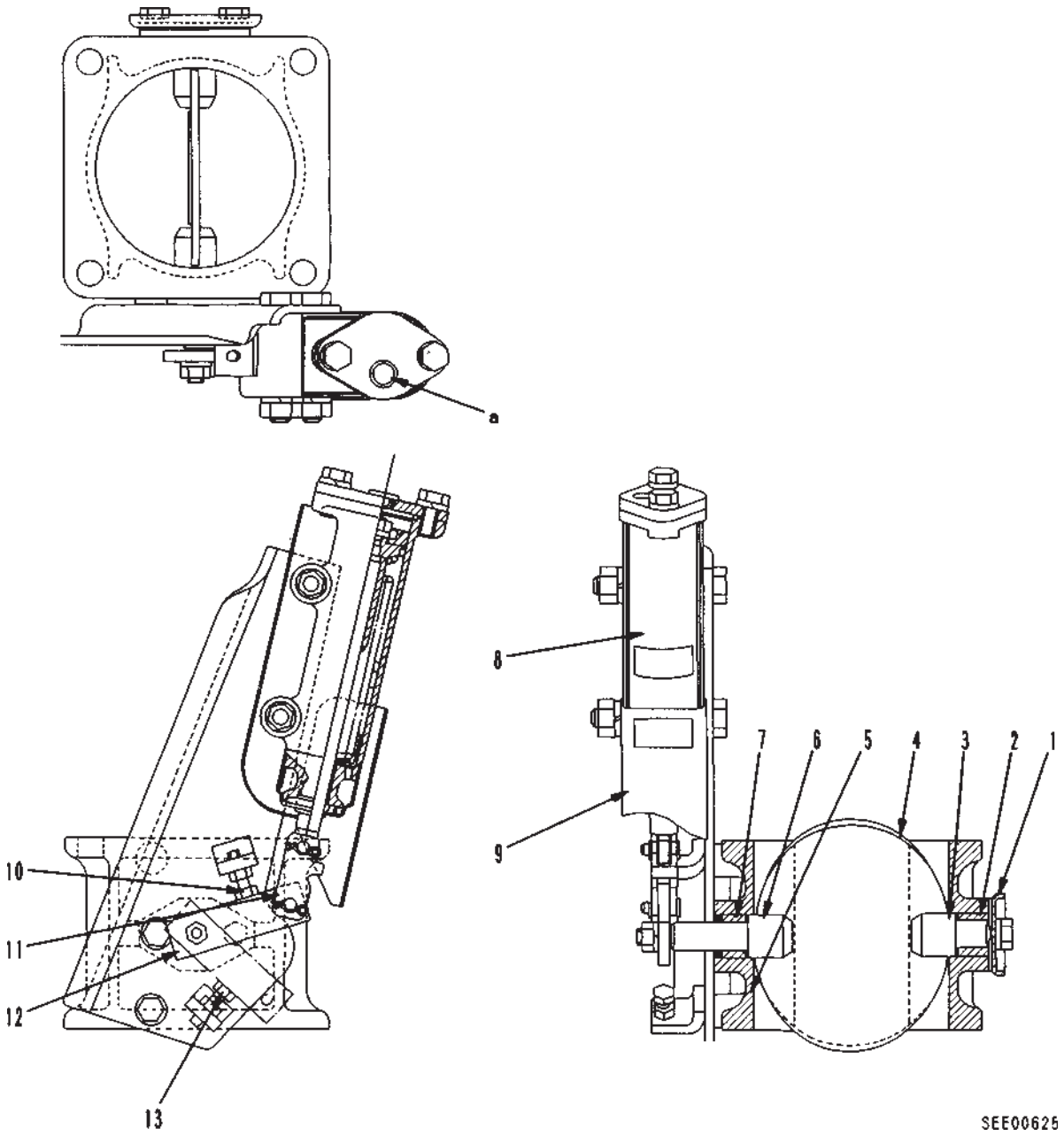
Описание

Устройство торможения дросселированием выхлопа установлено между турбонагнетателем и глушителем и приводится в действие сжатым воздухом, подаваемым посредством электромагнитного клапана; снижает частоту вращения двигателя за счет дросселирования прохода выхлопных газов от турбонагнетателя к глушителю. Устройство торможения дросселированием выхлопа состоит из клапанного механизма и воздушного цилиндра, который регулирует работу клапана.

С ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКОЙ

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.

6161A2



1. Plate
2. Bushing
3. Spindle
4. Valve
5. Valve body
6. Spindle
7. Bushing
8. Ait cylinder
9. Inshlatter
10. Stopper (Fully opened position)
11. Yoke
12. Lever
13. Stopper (Fully closed position)

a. From exhaust brake valve

1. Пластина
2. Втулка
3. Шпиндель
4. Клапан
5. Корпус клапана
6. Шпиндель
7. Втулка
8. Воздушный цилиндр
9. Изолятор
10. Стопор (полностью открыт)
11. Вилка
12. Рычаг
13. Стопор (полностью закрыт)

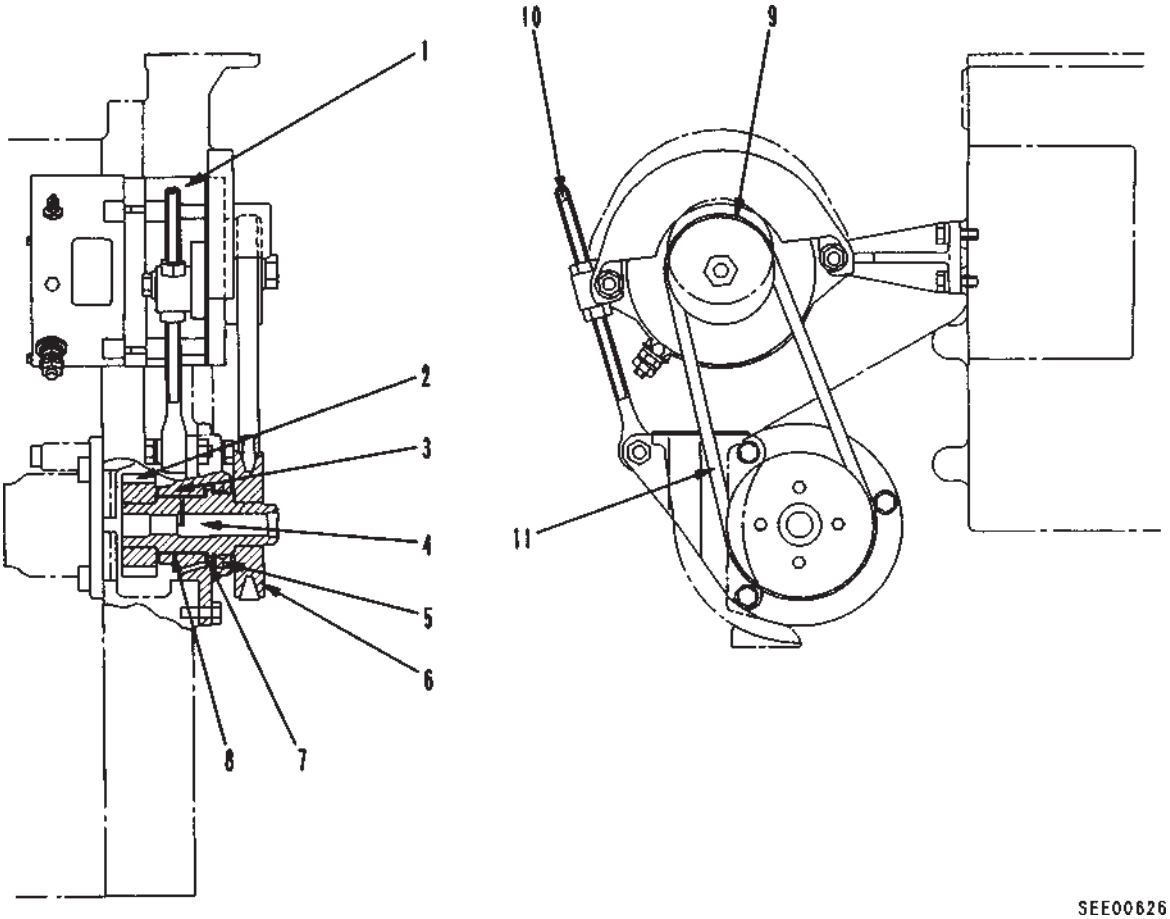
a. От клапана устройства торможения дросселированием выхлопа

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

ГЕНЕРАТОР

ДЕТАЛИ КРЕПЛЕНИЯ

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



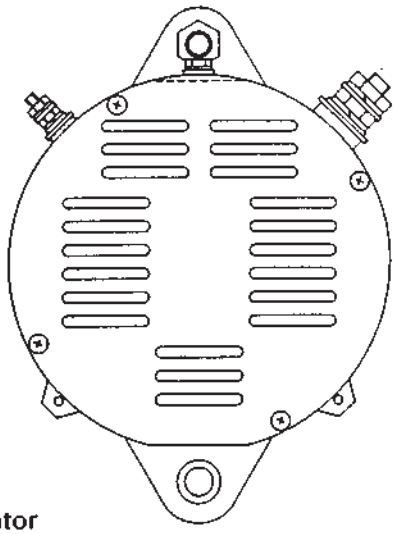
6161A2

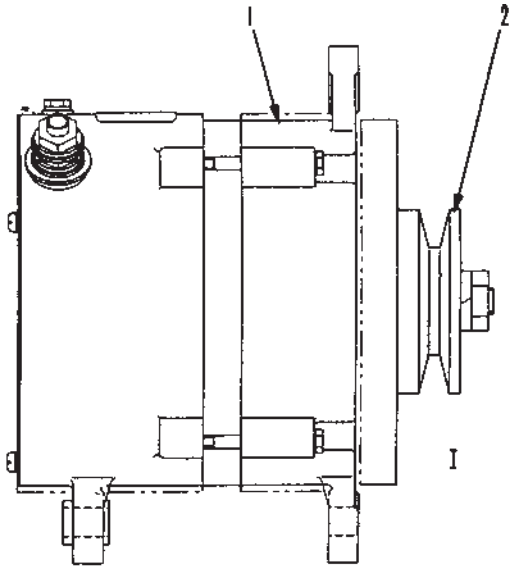
1. Alternator
2. Drive gear (No.of tooth 20)
3. Flange
4. Drive shaft
5. Drive pulley (Outside pulley : 132)
6. Oil seal
7. Thrust plate
8. Bushing
9. Alternator pulley
10. Adjusting bolt
11. V-belt

1. Генератор
2. Ведущая шестерня (Кол-во зубьев: 20)
3. Фланец
4. Ведущий вал
5. Ведущий шкив (Наружный шкив: 132)
6. Сальник
7. Упорный диск
8. Втулка
9. Шкив вентилятора
10. Регулировочный болт
11. Клиновой ремень

ГЕНЕРАТОР СО ВСТРОЕННЫМ РЕГУЛЯТОРОМ

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.

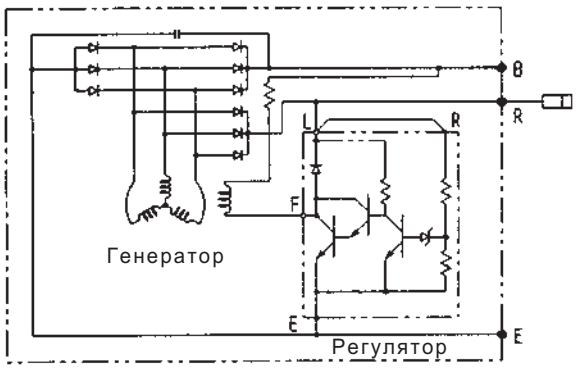




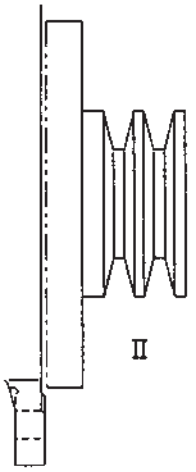
1. **Alternator**
2. **Regulator**

1. Генератор
2. Регулятор

6161A2



Электросхема внутренних соединений

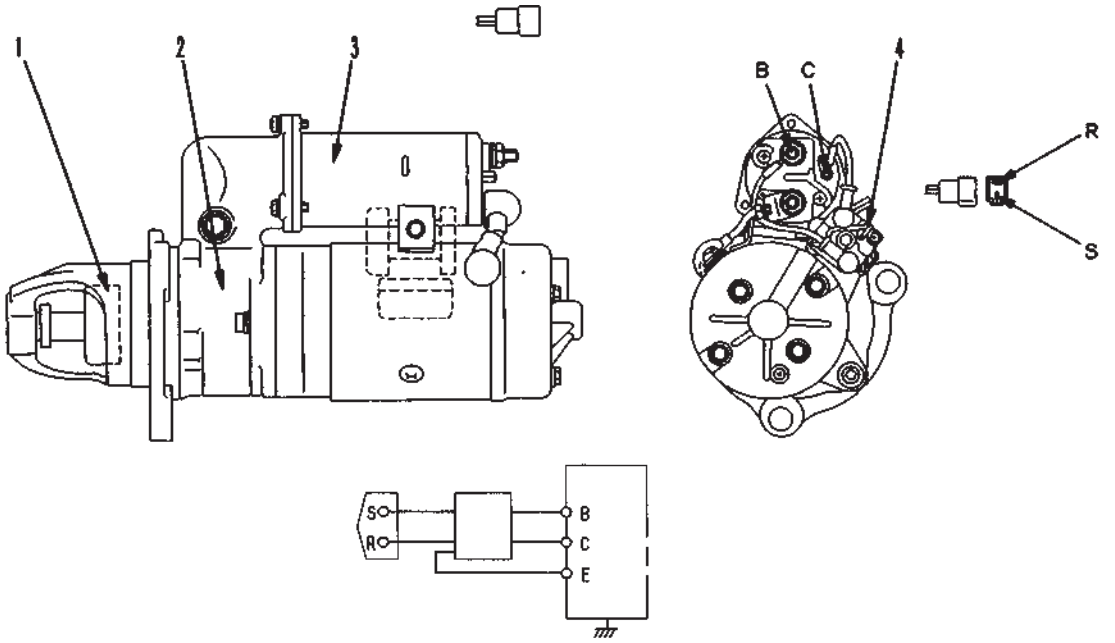


SDE00668

Модель двигателя	Модель машины	Тип	Характеристика	Наруж. диам. шкива (мм)	Масса (кг)
S6D170-2	D275A-2	Sawafuji, открытого типа	24V, 50A	95	12
SA6D170-2	WA700-1	Sawafuji, открытого типа	24V, 75A		12.5
	HD465-5		24V, 50A		12
SAA6D170-2	D375A-2	Sawafuji, открытого типа	24V, 50A		12
	PC1000-1				

СТАРТЕР

★ Спецификация изменяется в зависимости от модели машины и т.д.



B. C. E. R. S. : Клеммы

SEE00687

6161A2

1. Pinion gear
2. Starting motor assembly
3. Magnetic switch
4. Safety relay

1. Ведущая шестерня
2. Стартер в сборе
3. Электромагнитный включатель
4. Предохранительное реле

Модель двигателя	Модель машины	Тип	Характеристика	Наруж. диам. шкива (мм)	Масса (кг)
S6D170-2	D275A-2	Nikko Denki, герметичный	24V, 7.5kW	11	18
SA6D170-2	WA700-1	Nikko Denki, герметичный	24V, 7.5kW	11	18
	HD465-5				
SAA6D170-2	D375A-2	Nikko Denki, герметичный	24V, 7.5kW	11	18
	PC1000-1				

12 ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА

6161A2

ДВИГАТЕЛЬ
- Регулировка клапанного зазора 12- 3
- Измерение давления компрессии 12- 4
- Установка датчика частоты вращения двигателя 12- 5

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА
- Проверка и регулировка момента впрыска топлива 12- 6
- Регулировка давления впрыска топлива 12- 12
- Данные для регулировочных прокладок давления впрыска топлива 12- 17
- Замена ремня вентилятора и регулировка автоматического устройства натяженияда вления впрыска топлива 12- 18

КАЛИБРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ
- Калибровочные данные 12- 14

ПРОВЕРКА ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ
- Норматив приработки 12- 21
- Нормативы проверки выходных параметров 12- 22

ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ 12-101
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ И РЕГУЛИРОВКИ 12-136
ТАБЛИЦА НОРМАТИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ 12-137

⚠ Перед проведением проверки, регулировки или диагностики остановите машину на ровной поверхности, установите предохранительные стопорные пальцы, заблокируйте колеса и затяните стояночный тормоз.

⚠ При проведении работ с двумя или с большим числом рабочих строго придерживайтесь оговоренных сигналов и не позволяйте никому из посторонних приближаться к машине.

⚠ Если для проверки уровня воды открыть крышку радиатора при горячем двигателе, то горячая вода может выплеснуться наружу и привести к ожогам, поэтому подождите до тех пор, пока двигатель охладится, прежде чем приступать к проверке уровня воды.

⚠ Проявляйте особую осторожность с тем, чтобы не прикоснуться к каким-либо горячим деталям.

⚠ Проявляйте особую осторожность с тем, чтобы не задеть вентилятор или какие-либо другие вращающиеся детали.

⚠ При снятии пробки или крышки в таком месте, где они находятся под давлением масла, воды или воздуха, всегда прежде всего спустите внутреннее давление. Прежде чем приступить к выполнению проверки, регулировки или диагностики неисправностей, надежно установите измерительное оборудование.

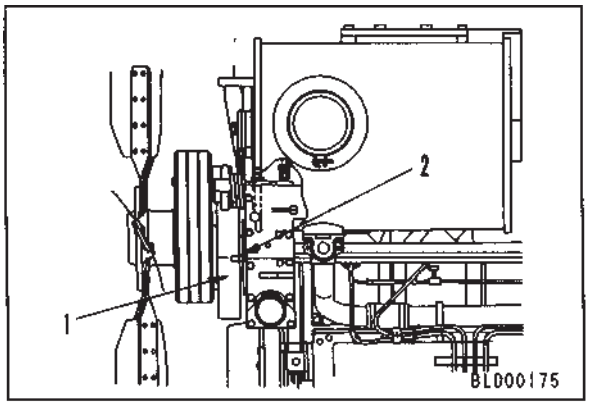
★ При использовании таблиц нормативных значений в ходе процедур проверки, регулировки или диагностики необходимо быть внимательными в отношении следующих моментов.

1. Нормативные значения для новых машин в таблицах нормативных значений являются справочными величинами стандартов для новых машин и машин, отправляемых с завода. Их следует использовать в качестве значений для оценки износа во время эксплуатации или в качестве заданных значений при выполнении ремонта.
2. Нормативные значения для оценки неисправностей в таблицах нормативных значений являются величинами, основывающимися на результатах различных испытаний, и стандартами для машин, отправляемых с завода. При оценке неисправностей используйте эти величины для справки наряду с перечнем предыдущих ремонтов и эксплуатации машины.
3. Не применяйте данную таблицу нормативных значений в качестве основы для предъявления рекламаций.

6161A2

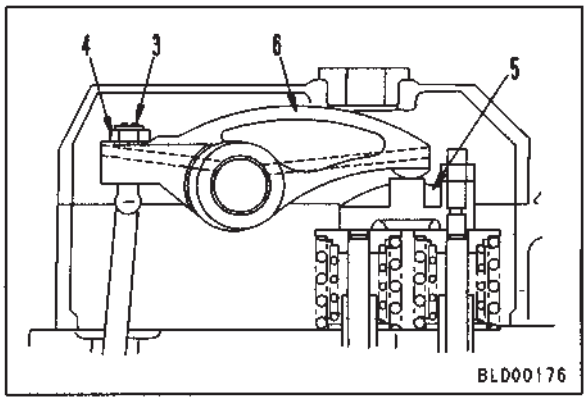
ДВИГАТЕЛЬ

РЕГУЛИРОВКА КЛАПАННОГО ЗАЗОРА



1. Снимите крышку головки блока цилиндров.

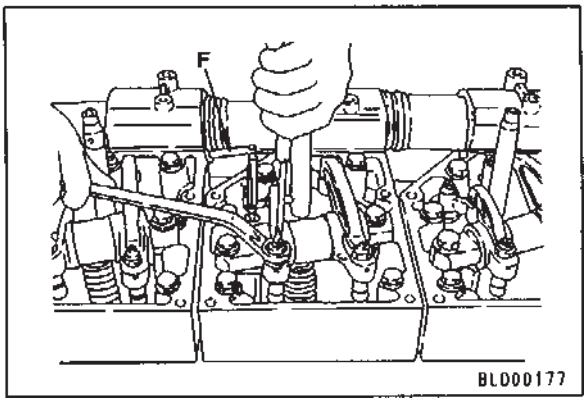
2. Проверните коленчатый вал в обычном направлении и установите поршень цилиндра №1 в верхнюю мертвую точку хода сжатия, одновременно наблюдая за перемещением впускных клапанов цилиндра №6. Совместите метку “1,6 TOP” на демпфере крутильных колебаний (1) и указатель (2) при помощи нструмента для проворачивания коленвала двигателя.
   ★ В тот момент, когда поршень цилиндра №1 почти подходит к верхней мертвой точке хода сжатия, впускной клапан цилиндра №6 начинает двигаться (произойдет перекрытие выпускных клапанов).



3. На этом этапе отрегулируйте зазоры клапанов, помеченных на схеме расположения клапанов знаком ●. Затем проверните вал на один оборот в обычном направлении и отрегулируйте зазоры для оставшихся клапанов, помеченных знаком ○
   ★ Схема расположения клапанов

№ цилиндра	1	2	3	4	5	6
Выпускной клапан	●	●	○	●	○	○
Впускной клапан	●	○	●	○	●	○

6161A2



4. Для того, чтобы произвести регулировку клапанов, необходимо отвернуть контргайку (4) на регулировочном винте (3), установить щуп **F**, соответствующий требуемой величине зазора, между крестовиной (5) и коромыслом (6), и производить регулировку зазора с помощью регулировочного винта (3) до тех пор, пока щуп не начнет слегка проскальзывать.

5. После того, как зазор должным образом отрегулирован, затяните контргайку (4) для фиксирования положения регулировочного винта (3).

   КГМ Контргайка: **58,8 Нм (6,0 кгм)**

★ Зазоры впускного и выпускного клапанов могут быть отрегулированы для каждого цилиндра в соответствии с порядком работы цилиндров, проворачивая коленчатый вал каждый раз на 120° в обычном направлении, после того, как зазор цилиндра №1 отрегулирован в верхней мертвой точке хода сжатия.
   • Порядок работы цилиндров: 1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4.

★ Затянув контргайку, проверьте клапанные зазоры еще раз.

6. Установите крышку головки блока цилиндров.

ИЗМЕРЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ КОМПРЕССИИ

Метод измерения давления компрессии

⚠ При измерении давления компрессии будьте внимательны, чтобы не обжечься о выхлопной коллектор или глушитель и не получить травму от каких-либо вращающихся частей двигателя.

★ Производите измерение, когда двигатель прогрет (температура масла: 40 - 60°C)

1. Отрегулируйте клапанный зазор.
Более подробно см. РЕГУЛИРОВКА КЛАПАННОГО ЗАЗОРА в 12 разделе.

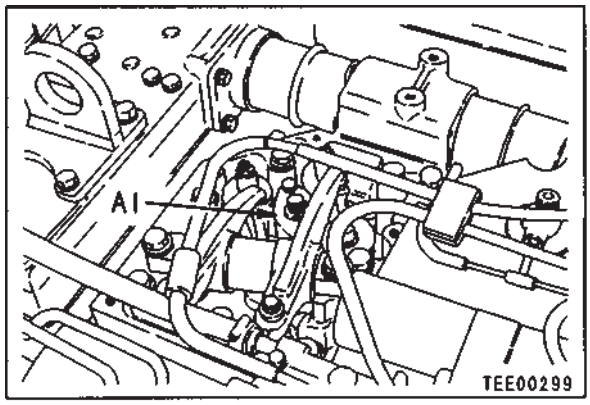
2. Снимите держатель форсунки в сборе с цилиндра, в котором будут производиться измерения.

★ Будьте осторожны, чтобы грязь и посторонние частицы не попали в цилиндр.

6161A2

3. Установите адаптер **A1** в отверстие держателя форсунки цилиндра, на котором будет производиться измерение, и затяните адаптер, обеспечив соответствующий момент затяжки.

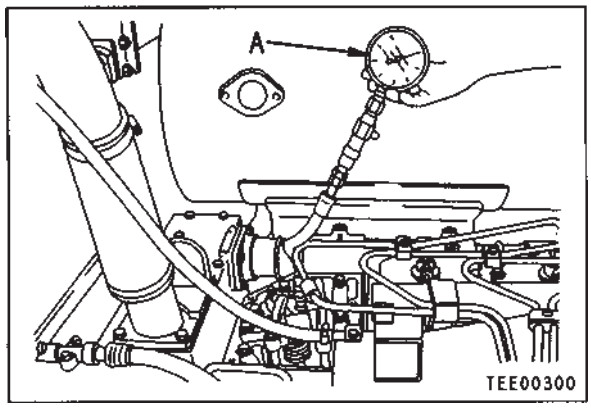
КГМ Момент затяжки:
27 ± 2,5 Нм (2,75 ± 0,25 кгм)



4. Подсоедините манометр **A** к адаптеру.

5. Установите рычаг управления подачей топлива в положение НЕТ ВПРЫСКА. Проверните двигатель при помощи стартера и измерьте давление компрессии.

⚠ Если рычаг управления подачей топлива не будет установлен в положение ПОДАЧА ОТСУТСТВУЕТ, топливо начнет выбрасываться наружу.

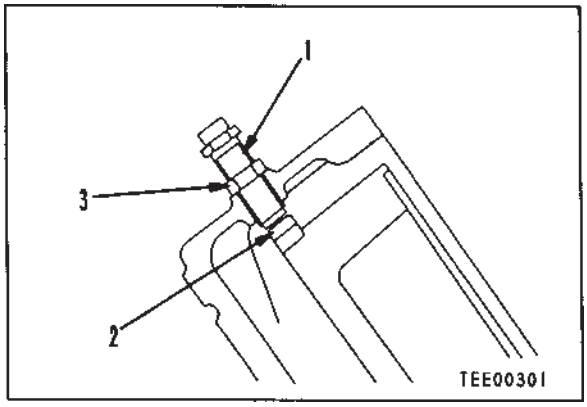


★ Большая часть утечек при сжатии может быть предупреждена путем нанесения небольшого количества масла на установочную часть адаптера.

★ Значения давления компрессии указаны в разделе ТАБЛИЦА НОРМАТИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ И РЕГУЛИРОВКИ И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.

КГМ Момент затяжки:
22,1 ± 2,5 Нм (2,75 ± 0,25 кгм)

УСТАНОВКА ДАТЧИКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ (С ЭЛЕКТРОННЫМ РЕГУЛЯТОРОМ)



Процедура снятия и установки датчика частоты вращения двигателя состоит в следующем.

- Установите датчик частоты вращения двигателя (1) и ввинчивайте его рукой до тех пор, пока он не коснется зубчатого венца (2). После этого выверните датчик на 3/4 - 1 оборота и зафиксируйте в этом положении при помощи стопорной гайки (3).
  - ★ После регулировки убедитесь в том, что коленчатый вал проворачивается плавно.

6161A2

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА МОМЕНТА ВПРЫСКА ТОПЛИВА (С МЕХАНИЧЕСКИМ РЕГУЛЯТОРОМ)

Существуют два способа проверки и регулировки момента впрыска топлива для топливного насоса высокого давления (ТНВД).

- Если топливный насос установлен обратно на тот же двигатель, и насос не ремонтировался, осуществите регулировку, совместив установочные метки.
- Если на двигатель установлен запасной или отремонтированный насос, осуществите регулировку, применив метод нагнетательного клапана.

★ Если применяется метод нагнетательного клапана, необходимо подготовить новые медные прокладки и уплотнительные кольца для замены старых частей.

★ Перед проверкой и регулировкой момента впрыска топлива установите поршень цилиндра №1 в верхнюю мертвую точку такта сжатия. Более подробно см. РЕГУЛИРОВКА КЛАПАННОГО ЗАЗОРА.

1. Проверка и регулировка момента впрыска топлива по методу совмещения меток

2. Снимите крышку муфты топливного насоса высокого давления.

3. Снимите крышку головки и отсоедините сливную трубку (1) и трубку впрыска топлива (2) поршня цилиндра №1, затем снимите держатель (3) форсунки цилиндра №1 в сборе.

4. Совместите цилиндр №1 с установочной меткой верхней мертвой точки (1:6). При проведении этой операции убедитесь в том, что метка момента впрыска топлива на топливном насосе высокого давления находится близко к метке на корпусе топливного насоса высокого давления.

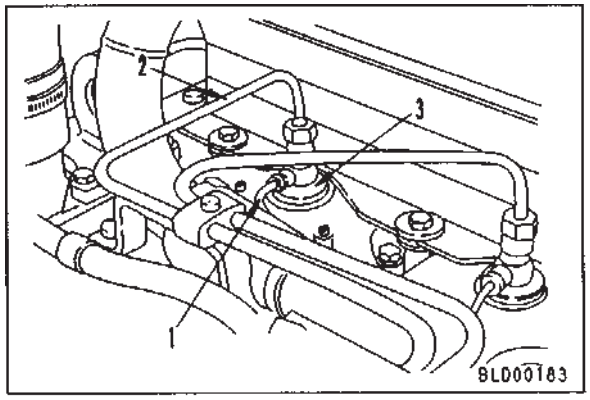
5. Установите циферблатный индикатор **P** в отверстие держателя форсунки, откуда был снят держатель форсунки в сборе, как показано на рисунке.

6. Установите 0 на шкале циферблатного индикатора **P**, когда поршень будет находиться в верхней мертвой точке.

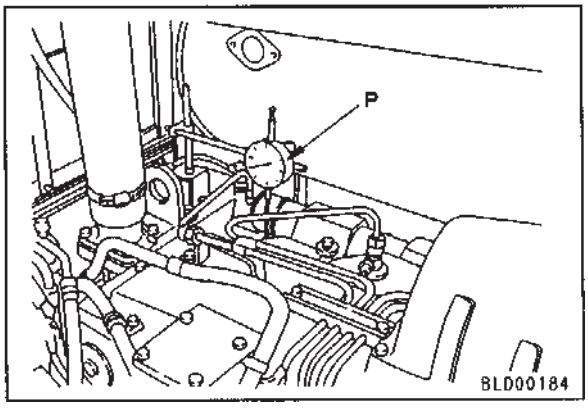
   ★ Проворачивайте коленвал в обычном и обратном направлении, чтобы найти точное положение верхней мертвой точки.

   ★ Запишите показания короткого указателя на циферблатном индикаторе **P**.

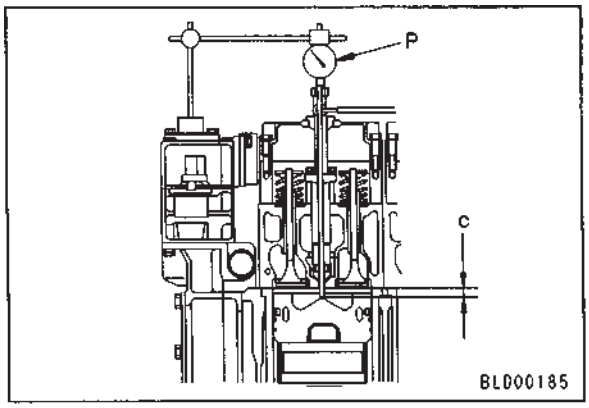
7. Поверните коленвал прибл. на 45° в обратном направлении от верхнего положения цилиндра №1.

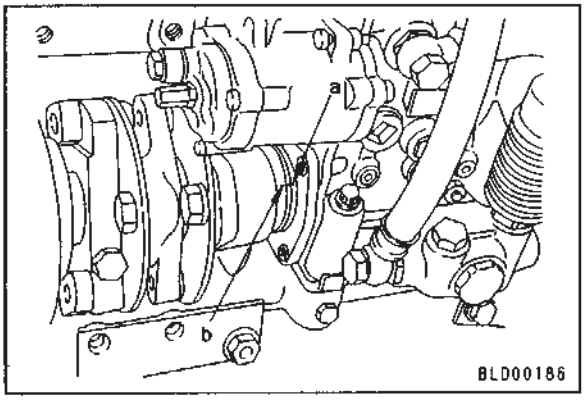


6161A2



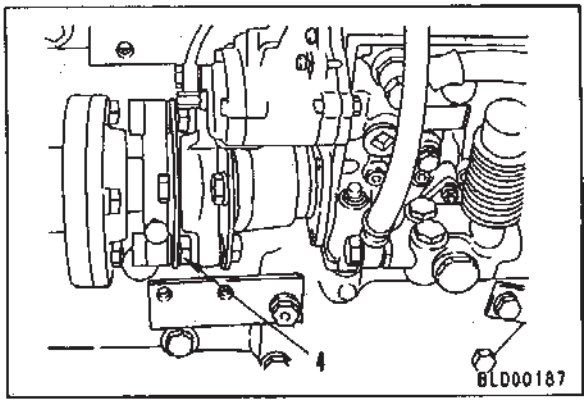
8. Снова поверните коленвал в обычном направлении и доведите величину **“c”** до нормативного значения.
   - ★ Нормативная величина **“c”**:
     6,52 ± 0,2 мм (20° до ВМТ) D275
     7,8 ± 0,2 мм (22° до ВМТ) D375, PC1000, WA700, HD465
   - ★ При установке поршня в необходимое положение всегда проворачивайте коленвал в обычном направлении.
   - ★ Продолжайте проворачивать коленвал в обычном направлении, и когда поршень цилиндра №1 достигнет верхней мертвой точки (указатель циферблатного индикатора вращается в обратном направлении), убедитесь в том, что циферблатный индикатор показывает 0 ± 0,2 мм. Если величина не соответствует величине 0 ± 0,2 мм, выполните пункты 5 и 6 снова.





6161A2

9. В этот момент убедитесь в том, что метка **“a”** момента впрыска топлива на топливном насосе совместилась с линией **“b”** на муфте.
10. Если метки не совместились, ослабьте болт (4) в продолговатом отверстии и сдвиньте муфту, чтобы совместить метки, затем затяните болт.
11. После регулировки установите на место держатель форсунки цилиндра №1 в сборе в соответствии с “УСТАНОВКА ФОРСУНКИ В СБОРЕ”.



- **Проверка момента впрыска топлива по методу нагнетательного клапана**
  - ★ При использовании данного способа следует заменить медную прокладку и уплотнительное кольцо нагнетательного клапана. Подготовьте эти детали заблаговременно.

1. Отсоедините топливопровод высокого давления (1) для цилиндра №1.

2. Снимите держатель (2) нагнетательного клапана, сняв нагнетательный клапан (3) и пружину (4), затем снова установите держатель (2) нагнетательного клапана.

3. Установите рычаг управления подачей топлива в положение ПОЛНАЯ ПОДАЧА.
  - ★ Для топливного насоса высокого давления со стопорным рычагом, установленным в позицию РАБОТА.

4. Проверните коленчатый вал в обратном положении на 45 - 50° от верхней мертвой точки.

5. Работая питательным насосом, медленно вращайте коленвал в обычном направлении. Отметьте положение, когда топливо прекратит поступать из держателя нагнетательного клапана (2).

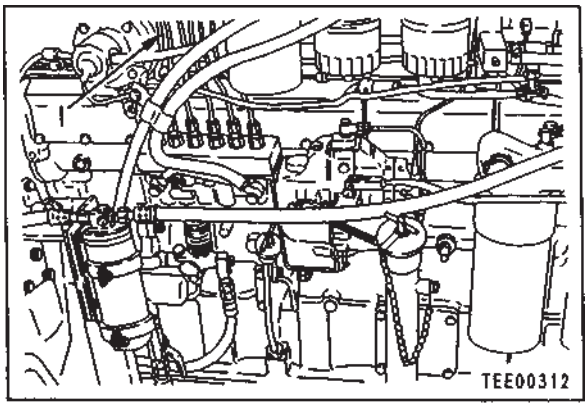
6. Убедитесь в том, что циферблатный индикатор считывает нормативное значение **c** в точке, где топливо прекращает поступать.
  - ★ Ниже нормативного значения:
    ПОЗДНИЙ момент впрыска топлива
  - ★ Выше нормативного значения:
    РАННИЙ момент впрыска топлива

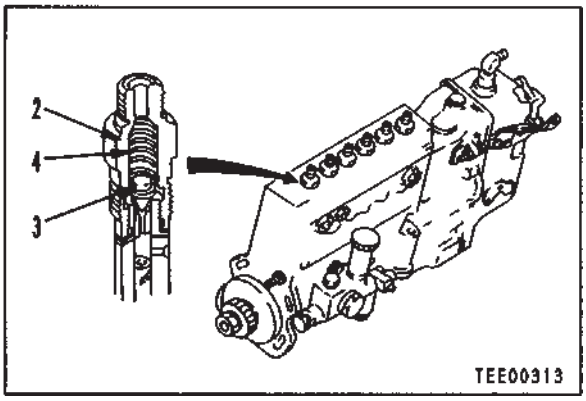
★ Если обнаруживается, что момент впрыска топлива не отрегулирован, произведите его регулировку, ослабив болт в продолговатом отверстии поверхности фланца или в продолговатом отверстии пластинчатой муфты.

7. Снимите держатель (2) нагнетательного клапана, соберите нагнетательный клапан (3) и пружину (4), затем снова установите держатель (2) нагнетательного клапана на место.
  - ★ Во время повторной сборки будьте осторожны, чтобы грязь или пыль не попали на детали.
  - ★ Всегда заменяйте уплотнительное кольцо медной прокладки нагнетательного клапана на новое.

  КГМ Держатель нагнетательного клапана:
  113 ± 5 Нм (11,5 ± 0,5 кгм)
  Примечание: 137 ± 10 Нм (14,0 ± 1,0 кгм) для топливного насоса высокого давления EP11 на WD600.

8. Подсоедините топливопровод высокого давления (1).
КГМ Накидная гайка: **22 ± 2 Нм (2,2 ± 10,2 кгм)**





6161A2

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА МОМЕНТА ВПРЫСКА ТОПЛИВА (С ЭЛЕКТРОННЫМ РЕГУЛЯТОРОМ)

Существуют два способа проверки и регулировки момента впрыска топлива для топливного насоса высокого давления (ТНВД).

- Если топливный насос установлен обратно на тот же двигатель, и насос не ремонтировался, осуществите регулировку, совместив установочные метки.
- Если на двигатель установлен запасной или отремонтированный насос, осуществите регулировку, применив метод нагнетательного клапана.
  - ★ Если применяется метод нагнетательного клапана, необходимо подготовить новые медные прокладки и уплотнительные кольца для замены старых частей.

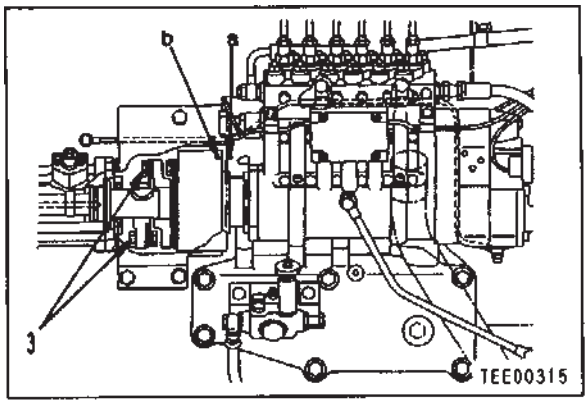
- **Проверка и регулировка методом совмещения установочных меток**

1. Поверните коленвал в обратном направлении прибл. на 45° - 50° по отношению к цилиндру №1, находящемуся в положении верхней мертвой точки.

6161A2

2. Медленно проверните коленвал в обычном направлении и установите на нормативное значение **"c"**.

3. Убедитесь в том, что метка **"a"** на топливном насосе высокого давления и метка **"b"** на соединительной муфте совмещены.
   - ★ Если метки не совмещены, необходимо ослабить гайку (3) и подвинуть соединительную муфту так, чтобы метки совместились, затем повторно затяните гайку.
     КГМ Соединительный болт:
     103 ± 5 Нм (10,5 ± 0,5 кгм)

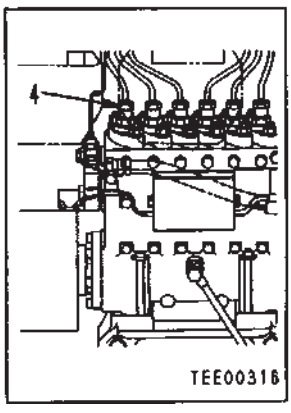


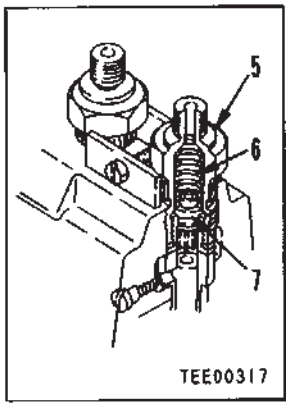
- **Проверка и регулировка момента впрыска топлива по методу нагнетательного клапана**

1. Отсоедините топливопровод высокого давления (4) цилиндра №1.

2. Снимите держатель (5) нагнетательного клапана.

3. Снимите пружину (6) и нагнетательный клапан (7) из держателя (5) нагнетательного клапана, затем снова установите держатель (5) нагнетательного клапана на место.





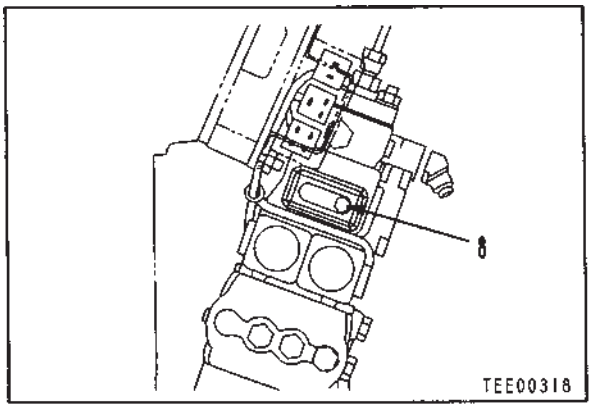
4. Установите рычаг управления подачей топлива в положение ПОЛНАЯ ПОДАЧА.

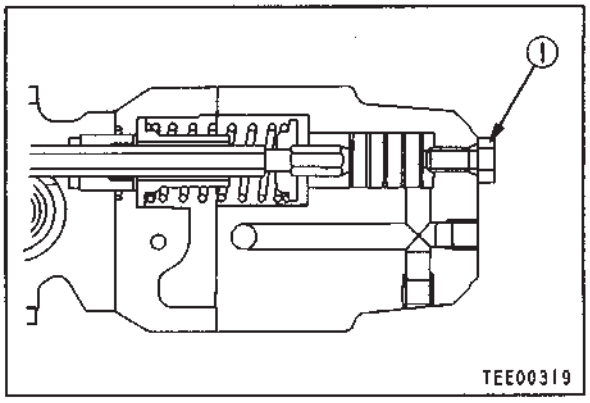
5. Снимите стопорный болт (8) топливной рейки, затем затяните нажимной болт (1) топливной рейки для того, чтобы подвинуть рейку.
   ★ Когда нажимной болт рейки соприкоснется с поршнем рейки, доверните его на 8 оборотов.
   ★ Номер детали нажимного болта рейки: 01016-30850

6. Поверните коленвал в обратном направлении прибл. на 45° - 50° по отношению к цилиндру №1, находящемуся в положении верхней мертвой точки.

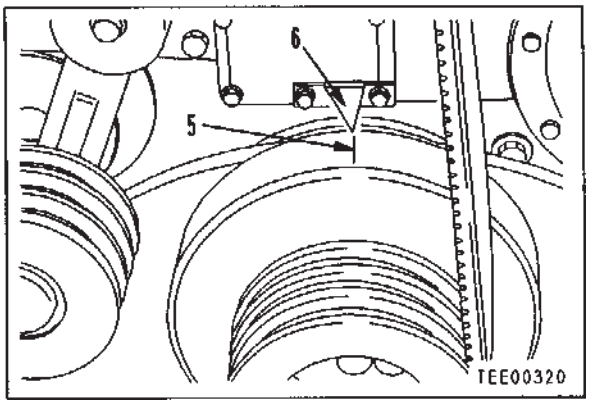
7. Работая топливоподкачивающим насосом, медленно вращайте коленвал в обычном направлении. Отметьте положение, когда топливо прекратит поступать из держателя нагнетательного клапана.

8. Проверьте, чтобы метка момента впрыска топлива на шкиве коленчатого вала и указатель совместились.
   ★ ПОСЛЕ метки момента впрыска топлива: ЗАДЕРЖКА впрыска
   ★ ПЕРЕД меткой момента впрыска топлива: ОПЕРЕЖЕНИЕ впрыска





6161A2



- Если обнаруживается, что момент впрыска топлива не отрегулирован, произведите его регулировку следующим образом.

   1) Поверните коленвал в обратном направлении прибл. на 45° - 50° по отношению к цилиндру №1, находящемуся в положении верхней мертвой точки.

   2) Проворачивайте коленвал в обычном направлении, пока циферблатный индикатор не покажет нормативное значение **c**.

   3) Ослабьте гайку (3) в продолговатом отверстии в монтажном фланце топливного насоса высокого давления. Покачайте топливоподкачивающий насос, медленно поворачивая фланец насоса, пока топливо не перестанет вытекать из держателя нагнетательного клапана.

   4) Затяните болт (3) в продолговатом отверстии в монтажном фланце топливного насоса высокого давления.
      ★ Снова проверьте установку момента впрыска топлива.

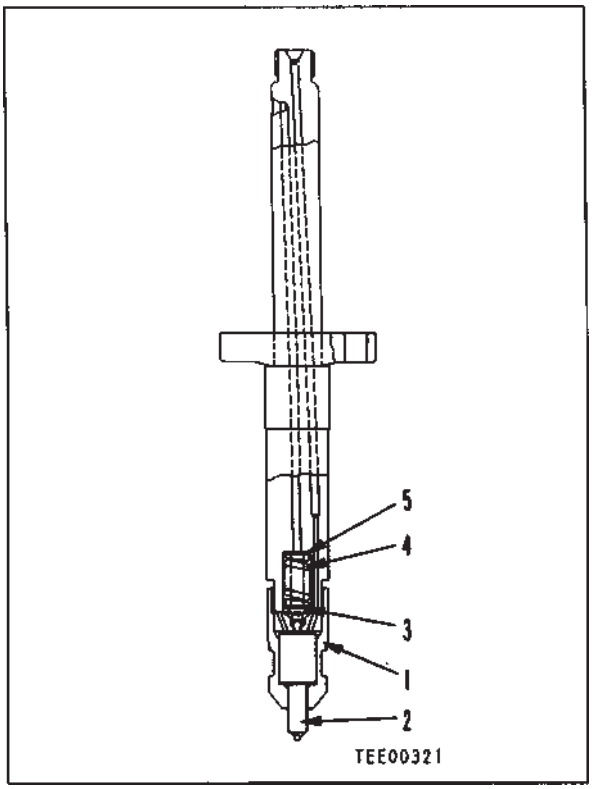
   5) Совместите с меткой **a** топливного насоса высокого давления проштампованную метку **b** на соединительной муфте.
      ★ После проверки и регулировки не забудьте снова установить пружину и нагнетательный клапан.
      ★ Всегда меняйте медную прокладку нагнетательного клапана и уплотнительные кольца на новые.
      ★ Замените нажимной болт ① и стопорный болт (8) топливной рейки.

РЕГУЛИРОВКА ДАВЛЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА (ДАВЛЕНИЕ ОТКРЫТИЯ КЛАПАНА)

1. Снимите колпачок (1) распылителя.

2. Снимите форсунку (2), седло (3) пружины и пружину (4) форсунки.

3. Отрегулируйте давление впрыска (давление открытия клапана) путем регулировки толщины прокладки (5).
   ★ Давление впрыска, отрегулированное на прокладку толщиной в 0,1 мм:
   Прибл. 1,5 МПа (15 кг/см²)
   КГМ Колпачок распылителя:
   88 ± 10 Нм (9 ± 1 кгм)



6161A2

ДАННЫЕ ДЛЯ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ ПРОКЛАДОК ДАВЛЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА

Модель двигателя	Контур прокладки	Толщина прокладки (Диапазон)	Толщина прокладки (Интервал)
S6D170-2 SA6D170-2 SAA6D170-2	 TDE00322 a = 4.5 mm b = 11.5 mm	0.50 – 1.54 mm	0.02 mm

Номер детали	Толщина (mm)	Номер детали	Толщина (mm)
DK150523-5000	0.50	DK150523-7700	1.04
DK150523-5100	0.52	DK150523-7800	1.06
DK150523-5200	0.54	DK150523-7900	1.08
DK150523-5300	0.56	DK150523-8000	1.10
DK150523-5400	0.58	DK150523-8100	1.12
DK150523-5500	0.60	DK150523-8200	1.14
DK150523-5600	0.62	DK150523-8300	1.16
DK150523-5700	0.64	DK150523-8400	1.18
DK150523-5800	0.66	DK150523-8500	1.20
DK150523-5900	0.68	DK150523-8600	1.22
DK150523-6000	0.70	DK150523-8700	1.24
DK150523-6100	0.72	DK150523-8800	1.26
DK150523-6200	0.74	DK150523-8900	1.28
DK150523-6300	0.76	DK150523-9000	1.30
DK150523-6400	0.78	DK150523-9100	1.32
DK150523-6500	0.80	DK150523-9200	1.34
DK150523-6600	0.82	DK150523-9300	1.36
DK150523-6700	0.84	DK150523-9400	1.38
DK150523-6800	0.86	DK150523-9500	1.40
DK150523-6900	0.88	DK150523-9600	1.42
DK150523-7000	0.90	DK150523-9700	1.44
DK150523-7100	0.92	DK150523-9800	1.46
DK150523-7200	0.94	DK150523-9900	1.48
DK150523-7300	0.96	DK150530-0000	1.50
DK150523-7400	0.98	DK150530-0100	1.52
DK150523-7500	1.00	DK150530-0200	1.54
DK150523-7600	1.02		

6161A2

КАЛИБРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Модель двигателя	Сборочный номер топливного насоса высокого давления	Серийный номер двигателя	Модель машины	Страница
S6D170-2	6162-75-2220	17358 и выше	D275A-2 (STD)	12 – 15
	6162-75-2230	17358 и выше	D275A-2 (Холодного типа)	12 – 15
SA6D170-2	6162-75-2110	17353 и выше	D375A-3	12 – 16
	6162-75-2130	17360 и выше	PC1000-1	12 – 17

6161A2

Сборочный номер топливного насоса высокого давления

6162-75-2220 (106682-9410) (STD)
6162-75-2230 (Холодного типа)

( ): Номер детали топливного насоса высокого давления, указанный изготовителем.

Тип топливного насоса высокого давления	Изготовитель топливного насоса высокого давления
PE-P(PS7S)	ZEXEL

Машина		Двигатель	
Модель машины	Серийный номер	Модель	Серийный номер
D275A-2		S6D170-2	17358 и выше

Момент впрыска

Направление вращения	Против часовой стрелки со стороны привода
Порядок впрыска	1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4
Интервал впрыска	60° ± 30'
Свободный ход плунжера (мм)	2.8 ± 0.05
Рабочий объем нагнетательного клапана (мм³)	120

Технические характеристики двигателя (полезная мощность)

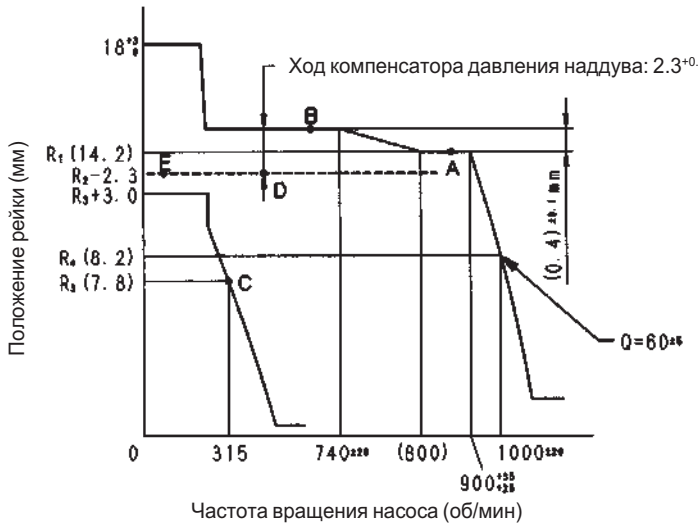
Мощность на маховике (кВт {л.с.}/об.мин)	234{447.6}/1,800
Максимальный крутящий момент (Нм {кгм}/об.мин)	2157.5{220}/1,400
Высокие холостые обороты (об/мин)	2,000
Низкие холостые обороты (об/мин)	630
Производительность тестера насоса по эксплуатационному стандарту	Мотор: 7,5 кВт

Калибровочный стандарт

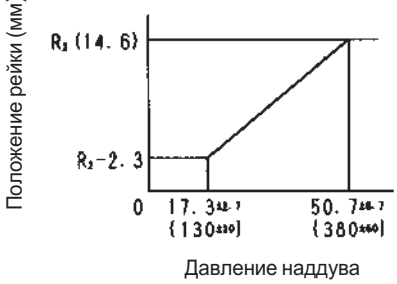
Условия		Эксплуатационный стандарт	Стандарт изготовителя
• **Эксплуатационный стандарт** указывает данные с использованием калибровочных деталей. • **Стандарт изготовителя** содержит данные для заводской проверки.	№ детали форсунки	105780 – 0050	6162-15-3120 (105025 – 0870)
	№ детали держателя форсунки	105780 – 2090	6162-15-3110 (105041 – 7140)
	Трубопровод впрыска (Наруж. диам. x внутр. диам. x длина) (мм)	8 × 4 × 1,000	8 × 4 × 1,200
	Испытательное масло	Дизельное топливо ASTM D975 №2 или эквивалентное	
	Температура масла (°C)	43 – 47	
	Давление открытия форсунки (МПа {кг/см²})	17.2 {175}	26.0 {265}
	Давление перекачивающего насоса (кПа {кг/см²})	157 {1.6}	157 {1.6}

Объем впрыска	Точка рейки	Положение рейки (мм)	Частота вращения насоса (об/мин)	Эксплуатационный стандарт		Стандарт изготовителя	
				Объем впрыска (см³/1000)	Макс. разброс между цилиндрами (%)	Объем впрыска (см³/1000)	Макс. разброс между цилиндрами (%)
• **Положения топливной рейки** от B до E являются контрольными точками при регулировке объема впрыска.	A (Базовая точка)	—	900			296 ± 4	± 3
	B	—	700			344 ± 5	–
	C	7.8	315			30 ± 5	±15
	D						
	E						

Эксплуатационные характеристики регулятора



Эксплуатационные характеристики компенсатора давления наддува



TDE00358

6161A2

Сборочный номер топливного насоса высокого давления

6162-75-2110 (106682-9310)

( ): Номер детали топливного насоса высокого давления, указанный изготовителем.

Тип топливного насоса высокого давления	Изготовитель топливного насоса высокого давления
PE-P(PS7S)	ZEXEL

Машина		Двигатель	
Модель машины	Серийный номер	Модель	Серийный номер
D375A-3		SA6D170-2	17353 и выше

Момент впрыска

Направление вращения	Против часовой стрелки со стороны привода
Порядок впрыска	1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4
Интервал впрыска	60° ± 30'
Свободный ход плунжера (мм)	2.8 ± 0.05
Рабочий объем нагнетательного клапана (мм³)	120

Технические характеристики двигателя (полезная мощность)

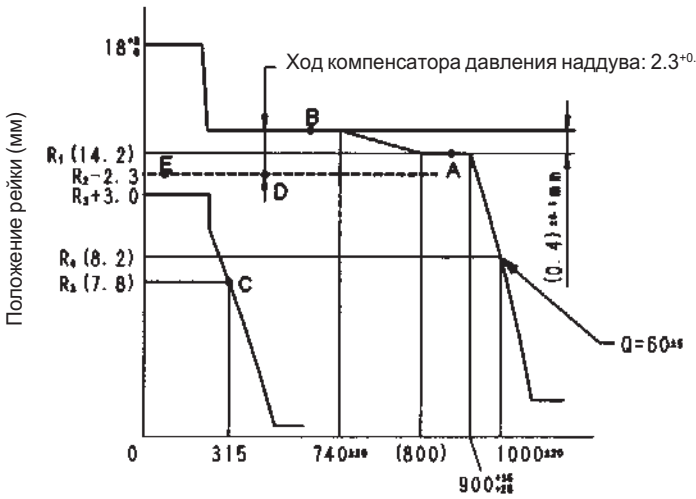
Мощность на маховике (кВт {л.с.}/об.мин)	421.4{565}1,800
Максимальный крутящий момент (Нм {кгм}/об.мин)	2775.3{283}/1,300
Высокие холостые обороты (об/мин)	2,000
Низкие холостые обороты (об/мин)	625
Производительность тестера насоса по эксплуатационному стандарту	Мотор: 7,5 кВт

Калибровочный стандарт

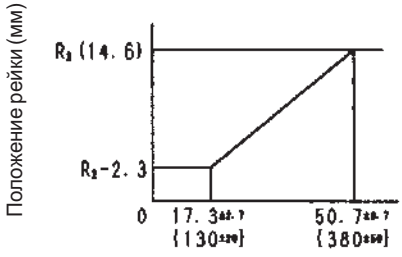
Условия		Эксплуатационный стандарт	Стандарт изготовителя
• **Эксплуатационный стандарт** указывает данные с использованием калибровочных деталей. • **Стандарт изготовителя** содержит данные для заводской проверки.	№ детали форсунки	(105780 – 0050)	6162-15-3120 (105025 – 0870)
	№ детали держателя форсунки	(105780 – 2090)	6162-15-3110 (105041 – 7140)
	Трубопровод впрыска (Наруж. диам. x внутр. диам. x длина) (мм)	8 × 4 × 1,000	8 × 4 × 1,200
	Испытательное масло	Дизельное топливо ASTM D975 №2 или эквивалентное	
	Температура масла (°C)	43 – 47	
	Давление открытия форсунки (МПа {кг/см²})	17.2 {175}	26.0 {265}
	Давление перекачивающего насоса (кПа {кг/см²})	157 {1.6}	157 {1.6}

Объем впрыска	Точка рейки	Положение рейки (мм)	Частота вращения насоса (об/мин)	Эксплуатационный стандарт		Стандарт изготовителя	
				Объем впрыска (см³/1000)	Макс. разброс между цилиндрами (%)	Объем впрыска (см³/1000)	Макс. разброс между цилиндрами (%)
• **Положения топливной рейки** от B до E являются контрольными точками при регулировке объема впрыска.	A (Базовая точка)	14.2	900			359 ± 5	± 3
	B	14.6	650			491 ± 5	–
	C	7.8	315			30 ± 5	±15
	D						
	E						

Эксплуатационные характеристики регулятора



Эксплуатационные характеристики компенсатора давления наддува



TDE00359

6161A2

Сборочный номер топливного насоса высокого давления

6162-75-2130 (106682-9400)

( ): Номер детали топливного насоса высокого давления, указанный изготовителем.

Тип топливного насоса высокого давления	Изготовитель топливного насоса высокого давления
PE-P(PS7S)	ZEXEL

Машина		Двигатель	
Модель машины	Серийный номер	Модель	Серийный номер
PC1000-1		SA6D170-2	17360 и выше

Момент впрыска

Направление вращения	Против часовой стрелки со стороны привода
Порядок впрыска	1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4
Интервал впрыска	60° ± 30'
Свободный ход плунжера (мм)	2.8 ± 0.05
Рабочий объем нагнетательного клапана (мм^3)	120

Технические характеристики двигателя (полезная мощность)

Мощность на маховике (кВт {л.с.}/об.мин)	423.3{567.4}1,700
Максимальный крутящий момент (Нм {кгм}/об.мин)	2608.6{266}/1,300
Высокие холостые обороты (об/мин)	1,850
Низкие холостые обороты (об/мин)	675

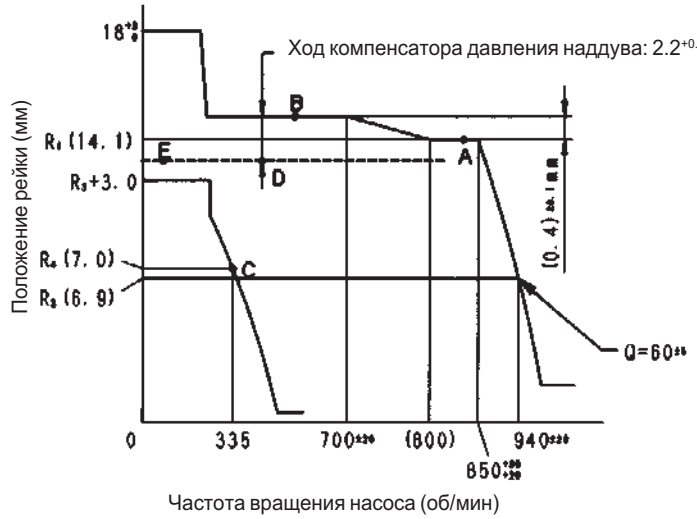
Производительность тестера насоса по эксплуатационному стандарту	Мотор: 7,5 кВт

Калибровочный стандарт

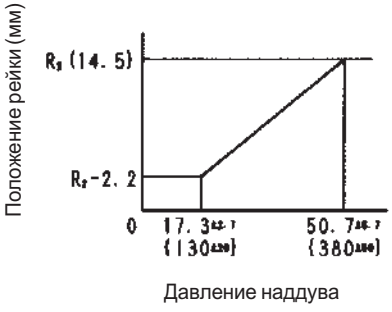
Условия		Эксплуатационный стандарт	Стандарт изготовителя
• **Эксплуатационный стандарт** указывает данные с использованием калибровочных деталей. • **Стандарт изготовителя** содержит данные для заводской проверки.	№ детали форсунки	105780 – 0050	6162-15-3120 (105025 – 0870)
	№ детали держателя форсунки	105780 – 2090	6162-15-3110 (105041 – 7140)
	Трубопровод впрыска (Наруж. диам. x внутр. диам. x длина) (мм)	8 × 4 × 1,000	8 × 4 × 1,200
	Испытательное масло	Дизельное топливо ASTM D975 №2 или эквивалентное	
	Температура масла (°C)	43 – 47	
	Давление открытия форсунки (МПа {кг/см^2})	17.2 {175}	26.0 {265}
	Давление перекачивающего насоса (кПа {кг/см^2})	157 {1.6}	157 {1.6}

Объем впрыска	Точка рейки	Положение рейки (мм)	Частота вращения насоса (об/мин)	Эксплуатационный стандарт		Стандарт изготовителя	
				Объем впрыска (см^3/1000)	Макс. разброс между цилиндрами (%)	Объем впрыска (см^3/1000)	Макс. разброс между цилиндрами (%)
• **Положения топливной рейки** от B до E являются контрольными точками при регулировке объема впрыска.	A (Базовая точка)	14.1	850			377 ± 5	± 3
	B	14.5	650			410 ± 5	–
	C	7.0	335			30 ± 5	±15
	D						
	E						

Эксплуатационные характеристики регулятора



Эксплуатационные характеристики компенсатора давления наддува



TDE00325

6161A2

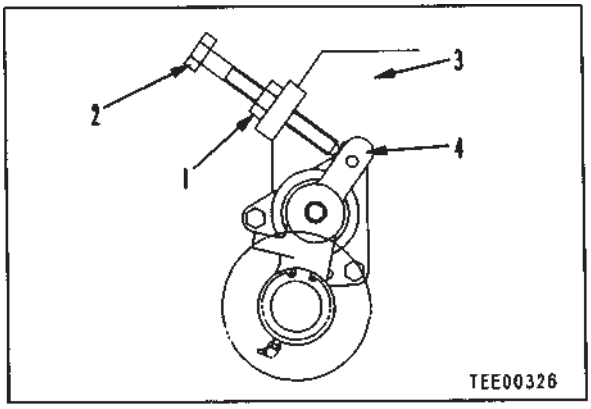
ЗАМЕНА РЕМНЯ ВЕНТИЛЯТОРА И РЕГУЛИРОВКА АВТОМАТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА НАТЯЖЕНИЯ

- **Замена**

1. Ослабьте стопорную гайку (1) и выверните регулировочный винт (2) до кронштейна (3).

2. Вставьте пруток длиной прибл. 50 см в отверстие (∅18) в кронштейне (7), затем потяните с силой вперед и зафиксируйте в таком положении.

3. Пружина растянется и натяжной шкив войдет внутрь. Снимите старые ремни и замените их новыми.
   ★ Замените клиновые ремни в комплекте (3 шт.).



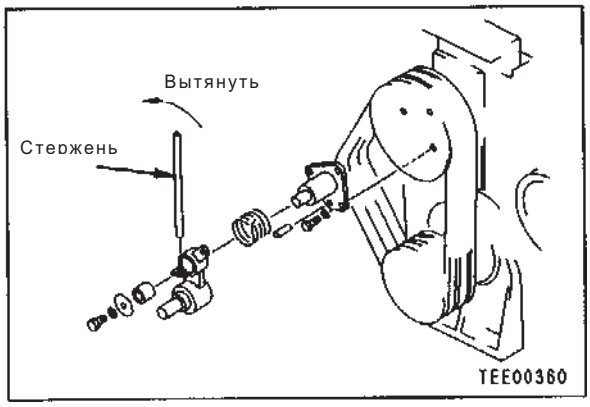
6161A2

- **Регулировка**

1. Затяните регулировочный болт (2), и когда его конец соприкоснется с рычагом натяжного шкива (4), доверните регулировочный винт (2) еще на пол-оборота, затем зафиксируйте его стопорной гайкой (1).
   КГМ Стопорная гайка:
   289,3 ± 19,6 Нм (29,5 ± 2 кгм)

★ Если между рычагом натяжного шкива (4) и концом регулировочного винта (2) во время работы появится зазор, отрегулируйте его тем же способом.

★ Если ремень вентилятора издает скрипящий звук, отрегулируйте его тем же способом.

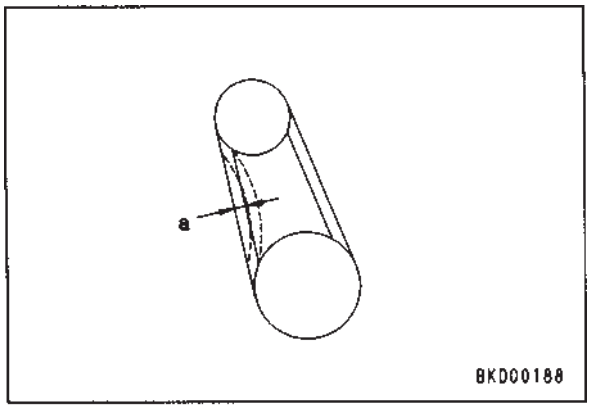


ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА НАТЯЖЕНИЯ РЕМНЯ ВЕНТИЛЯТОРА

1. Проверка

- Нажмите ремень в центре между генератором и ведущим шкивом с усилием прибл. 58,8 Н (6 кг), и измерьте прогиб **a**.
  - ★ Прогиб ремня (Нормативное значение) **a**: 10 - 15 мм

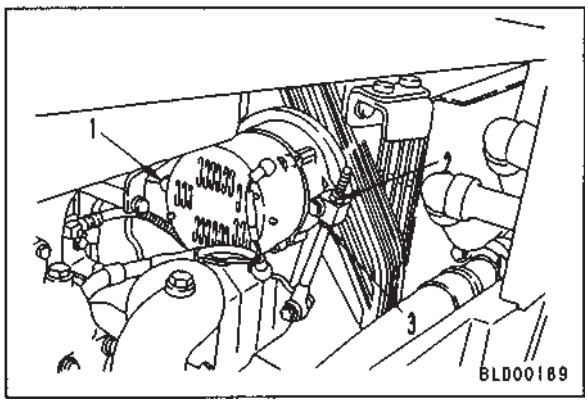


2. Регулировка

1) Ослабьте монтажный болт (1) генератора.

2) Ослабьте стопорную гайку (2) и поверните регулировочную гайку (3) для того, чтобы отрегулировать натяжение ремня.

3) Отрегулируйте натяжение ремня в соответствии с нормативным значением и затяните стопорную гайку (2), затем затяните монтажный болт (1) генератора.



6161A2

ПРОВЕРКА ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ

НОРМАТИВ ПРИРАБОТКИ

★ В таблице приведены нормативные значения для машин без вентилятора.
★ Величины нагрузки приведены для случая, когда длина рычага динамометра составляет 716 мм.

Модель двигателя	Модель машины	Позиция		Порядок 1	2	3	4	5	6
S6D170-2	D275A-2	Время работы	min	3	6	3	3	10	5
		Частота вращения двигателя	rpm	630	1,000	1,200	1,200	1,500	1,800
		Нагрузка	N{kg}	0	343.2{35}	637.4{65}	1,274.1{130}	1,912.3{195}	2,549.7{260}
		Выходная мощность	KW{HP}	0	25.7{34.5}	57.4{76.9}	114.7{153.8}	215.1{288.4}	344.2{461.5}
SA6D170-2	D375A-3	Время работы	min	3	6	3	3	10	5
		Частота вращения двигателя	rpm	750	1,000	1,200	1,200	1,500	1,800
		Нагрузка	N{kg}	0	392.3{40}	784.5{80}	1,578.9{160}	2,353.6{240}	3,138.1{320}
		Выходная мощность	KW{HP}	0	29.4{39.4}	70.6{94.7}	141.2{189.3}	264.8{355}	423.6{567.9}
	PC1000-1	Время работы	min	3	6	3	3	10	5
		Частота вращения двигателя	rpm	730	1,000	1,200	1,200	1,500	1,700
		Нагрузка	N{kg}	0	441.3{45}	833.6{85}	1,667.1{170}	2,500{255}	3,334.3{340}
		Выходная мощность	KW{HP}	0	33.1{44.4}	75.0{100.6}	150{201.1}	281.3{377.2}	425.1{569.9}
SAA6D170-2	WA700-1	Время работы	min	3	6	3	3	10	5
		Частота вращения двигателя	rpm	725	1,000	1,200	1,200	1,500	2,000
		Нагрузка	N{kg}	0	392.3{40}	833.6{85}	1667.1{170}	2,500.7{255}	3,334.3{340}
		Выходная мощность	KW{HP}	0	29.4{39.4}	75{100.6}	150{201.1}	281.3{377.6}	500.1{670.5}
	HD465-5	Время работы	min	3	6	3	3	10	5
		Частота вращения двигателя	rpm	675	1,000	1,200	1,200	1,500	2,100
		Нагрузка	N{kg}	0	588.4{60}	1,176.8{120}	1,814.2{185}	2,843.9{290}	3,432.3{350}
		Выходная мощность	KW{HP}	0	44.1{59.2}	105.9{142}	163.3{218.9}	3,119.9{428.9}	540.6{724.7}
		Время работы	min						
		Частота вращения двигателя	rpm						
		Нагрузка	N{kg}						
		Выходная мощность	KW{HP}						
		Время работы	min						
		Частота вращения двигателя	rpm						
		Нагрузка	N{kg}						
		Выходная мощность	KW{HP}						

6161A2

НОРМАТИВЫ ПРОВЕРКИ ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ

★ В таблице приведены нормативные значения с использованием компенсирующего фактора JIS.
★ Значения для выходной мощности и крутящего момента в таблице нормированы для машин без вентилятора.
★ Значения в таблице нормированы в соответствии со следующими условиями: глушитель и воздухоочиститель установлены, генератор не задействован, воздушный компрессор (если установлен) открыт.
★ Величины нагрузки приведены для случая, когда длина рычага динамометра составляет 716 мм.
★ Двигатель SAA6D170-2 оснащен последующим охладителем воздушного типа, который установлен на корпусе машины спереди радиатора. Во время проверки эксплуатационных показателей выходной мощности блока двигателя установите радиатор и последующий охладитель воздушного типа на стенд и подсоедините вентилятор.

Модель двигателя	Модель машины	Пункт проверки	Нормативное значение (для полностью оснащенной машины)	Частота вращения двигателя об/мин	Нагрузка H {кг}
S6D170-2	D275A-2	Мощность на маховике	301.6 kW {404.3HP}/1,800 rpm	1,800 ± 5	2,451.7–2,579.1 {250 – 263}
		Макс. крутящий момент	2,079 Nm {212kgm}/1,300 rpm	1,300 $^{+200}_{0}$	2,942 – 2,230 {300 – 317}
		Высокие холостые обороты	2,000 ± 40 rpm	2,000 ± 40	—
		Низкие холостые обороты	630 ± 30 rpm	630 ± 30	—
SA6D170-2	D375A-3	Мощность на маховике	391.3 kW {524.6HP}/1,800 rpm	1,800 ± 5	3,069.5–3,255.8 {313 – 332}
		Макс. крутящий момент	2,608.6 Nm {266kgm}/1,300 rpm	1,300 ± 100	3,775.6 – 4,001.1 {385 – 408}
		Высокие холостые обороты	2,000 ± 40 rpm	2,000 ± 40	—
		Низкие холостые обороты	750 ± 50 rpm	750 ± 50	—
	PC1000-1	Мощность на маховике	405 kW {542.3HP}/1,700 rpm	1,700 ± 5	3,226.4–3,412.7 {329 – 348}
		Макс. крутящий момент	2,549.7 Nm {260kgm}/1,300 rpm	1,300 ± 100	3,540.2 – 3,746.1 {361 – 382}
		Высокие холостые обороты	1,850 ± 50 rpm	1,850 ± 50	—
		Низкие холостые обороты	730 ± 50 rpm	730 ± 50	—
SAA6D170-2	WA700-1	Мощность на маховике	478 kW {640.9HP}/2,200 rpm	2,000 ± 5	3,092–3283.3 {315.3–334.8}
		Макс. крутящий момент	2,810 Nm {286.5kgm}/1,400 rpm	1,400 ± 100	3,805–3,934.7 {388 – 401.2}
		Высокие холостые обороты	2,270 ± 30 rpm	2,270 ± 30	0
		Низкие холостые обороты	725 ± 25 rpm	725 ± 25	0
	HD465-5	Мощность на маховике	533.2 kW {714.9HP}/2,100 rpm	2,100 ± 5	3,283.3–3,488.2 {334.8–355.7}
		Макс. крутящий момент	2,971.4 Nm {303kgm}/1,400 rpm	1,400 ± 100	4,029.6–4,281.7 {410.9–436.6}
		Высокие холостые обороты	2,450 ± 50 rpm	2,450 ± 50	0
		Низкие холостые обороты	725± 25 rpm	725 ± 25	0

6161A2

★ Используйте топливо ASTM D975 №1 или №2.
★ Используйте смазочное масло: SAE15W-40 или SAE30.
★ Максимальный крутящий момент для продуктов EC приведен для справки.

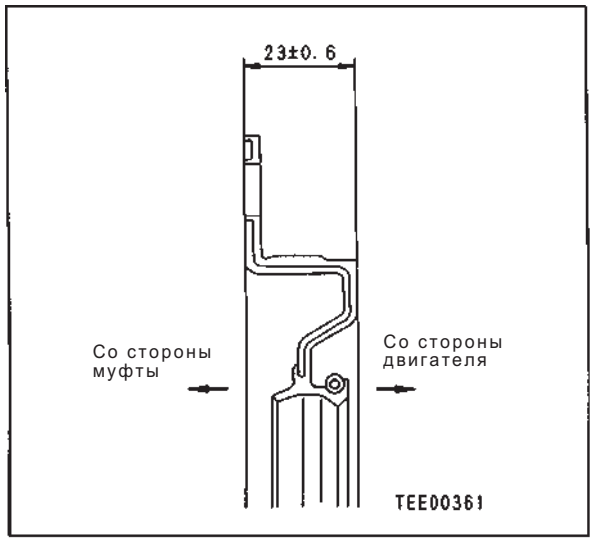
Выходная мощность (кВт {л.с.})	Крутящий момент (Нм {кгм})	Расход топлива (сек/500 см³)	Температура охлаждающей жидкости (°C)	Температура смазочного масла (°C)	Давление смазочного масла (кПа {кг/см²})	Температура выхлопных газов (°C) t = Температура на входе -25 °C
331 – 349 {443.7 – 468}	—	Min. 18.6	70 – 90	80 – 110	392 – 539 {4.0 – 5.5}	Max. 650
—	2,104.5 – 2,230 {214.6 –227.4}	—	70 – 90	80 – 110	—	—
—	—	—	70 – 90	100 –	—	—
—	—	—	Min. 70	Min. 70	Min. 70	—
414.2 – 439.8 {555.3 – 589.6}	—	Min. 15.1	70 – 90	80 – 110	392 – 539 {4.0 – 5.5}	Max. 650
—	2,701.7 – 2,868.4 {275.5 –292.5}	—	70 – 90	80 – 110	—	—
—	—	—	70 – 90	80 – 110	—	—
—	—	—	Min. 70	Min. 100	Min. 98 {1.0}	—
410.8 – 435.8 {550.7 – 584.2}	—	Min. 15.3	70 – 90	80 – 110	392 – 539 {4.0 – 5.5}	Max. 650
—	2,628.4 – 2,685.2 {258 –274}	—	70 – 90	80 – 110	—	—
—	—	—	70 – 90	80 – 110	—	—
—	—	—	Min. 70	Min. 100	Min. 118 {1.2}	—
463.7 – 492.4 {621.7 – 660.1}	—	Min. 13.2	70 – 85	80 – 110	392 – 539 {4.0 – 5.5}	Max. 650
—	2,725.2 – 2,893.9 {277.9 –295.1}	—	70 – 85	80 – 110	—	—
0	—	—	70 – 85	80 – 110	—	—
0	—	—	70 – 85	80 – 110	—	—
511 – 549.4 {693.2 – 736.5}	—	Min. 11.4	70 – 85	80 – 110	392 – 539 {4.0 – 5.5}	Max. 670
—	2,886.1 – 3,066.5 {294.3 –312.7}	—	70 – 85	80 – 110	—	—
0	—	—	70 – 85	80 – 110	—	—
0	—	—	70 – 85	80 – 110	—	—

6161A2

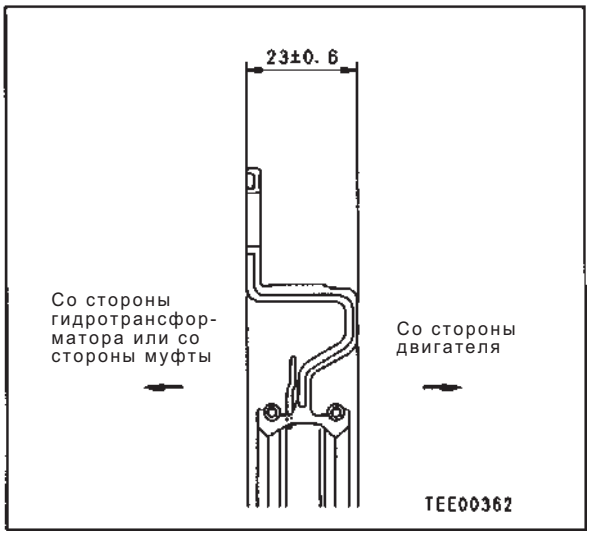
Меры предосторожности при работе с блоком двигателя

★ При работе с двигателем на испытательном стенде с двухкромочным уплотнением, уплотнение может быть повреждено, так как на условия смазки на стенде отличаются от этих условий при установке на настоящей машине.

1. Используйте задний сальник, показанный справа, для приработки и проверки на токарном станке для любой модели. Этот сальник может быть использован для проверки как утилизируемая деталь.



2. После приработки и проверки на испытательном стенде установите нормальный задний сальник.



6161A2

★ Меры предосторожности при установке заднего сальника

1) На новый задний сальник нанесена консистентная смазка. Однако если он загрязнен, протрите его чистой тряпкой, затем нанесите на него 1,2 - 1,6 $см^3$ литиевой консистентной смазки (G2-LI).

2) Во время установки заднего сальника будьте осторожны, чтобы не поцарапать его.

ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Моменты, о которых нужно помнить при диагностике неисправностей 12-103
Как пользоваться таблицами диагностики неисправностей 12-104
S- 1 Плохой запуск (запуск всегда занимает время) 12-108
S- 2 Двигатель не запускается
(1) Двигатель не проворачивается 12-112
(2) Двигатель вращается, но выхлопные газы не выходят (нет впрыска топлива) 12-113
(3) Выхлопные газы выходят, но двигатель не запускается (впрыск топлива есть) 12-115
S- 3 Снижение приемистости двигателя (плохо развивает обороты) 12-116
S- 4 Двигатель останавливается во время работы 12-117
S- 5 Двигатель работает неравномерно (неустойчивые обороты) 12-120
S- 6 Недостаточная выходная мощность двигателя (отсутствие мощности) 12-122
S- 7 Выхлопные газы имеют черный цвет (неполное сгорание топлива) 12-124
S- 8 Повышенный расход масла (выхлопные газы имеют голубой цвет) 12-126
S- 9 Масло быстро загрязняется 12-127
S-10 Повышенный расход топлива 12-128
S-11 Попадание масла в охлаждающую жидкость, выплескивание жидкости из радиатора, или уровень жидкости снижается 12-130
S-12 Загорается контрольная лампа давления масла (падение давления масла) 12-131
S-13 Уровень масла повышается 12-132
S-14 Температура охлаждающей жидкости становится слишком высокой (перегрев) 12-133
S-15 Слышен посторонний шум 12-134
S-16 Чрезмерная вибрация 12-135
Перечень приспособлений для проверки и регулировки 12-136
Таблица нормативных значений 12-137

6161A2

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Перед выполнением проверки, регулировки или диагностики остановите машину на ровной поверхности, установите предохранительные стопорные пальцы, заблокируйте колеса и включите стояночный тормоз.

При проведении работ с двумя или с большим числом рабочих строго придерживайтесь оговоренных сигналов и не позволяйте никому из посторонних приближаться к машине.

Если для проверки уровня воды открыть крышку радиатора при горячем двигателе, то горячая вода может выплеснуться наружу и привести к ожогам, поэтому подождите до тех пор, пока двигатель охладится, прежде чем приступать к проверке уровня воды.

Проявляйте особую осторожность с тем, чтобы не прикоснуться к каким-либо горячим деталям.

Проявляйте особую осторожность с тем, чтобы не задеть вентилятор или какие-либо другие вращающиеся детали.

При снятии пробки или крышки в таком месте, где они находятся под давлением масла, воды или воздуха, всегда прежде всего спустите внутреннее давление. Прежде чем приступить к выполнению проверки, регулировки или диагностики неисправностей, надежно установите измерительное оборудование.

- **Как пользоваться таблицами нормативных значений и таблицами диагностики неисправностей**

★ При использовании таблиц нормативных значений в ходе процедур проверки, регулировки или диагностики необходимо быть внимательными в отношении следующих моментов.

1. Нормативные значения для новых машин в таблицах нормативных значений являются справочными величинами стандартов для новых машин и машин, отправляемых с завода. Их следует использовать в качестве значений для оценки износа во время эксплуатации или в качестве заданных значений при выполнении ремонта.
2. Нормативные значения для оценки неисправностей в таблицах нормативных значений являются величинами, основывающимися на результатах различных испытаний, и стандартами для машин, отправляемых с завода. При оценке неисправностей используйте эти величины для справки наряду с перечнем предыдущих ремонтов и эксплуатации машины.
3. Не применяйте данную таблицу нормативных значений в качестве основы для предъявления рекламаций.

6161A2

МОМЕНТЫ, О КОТОРЫХ НУЖНО ПОМНИТЬ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Диагностика неисправностей означает установление основной причины неисправности, быстрое выполнение ремонтных работ и предотвращение повторного возникновения этой неисправности.
Конечно, при проведении диагностики неисправностей важным моментом является понимание устройства и работы машины. Однако самый короткий путь к эффективной диагностике - использование изложенных оператором проблем как руководства в поиске и установлении причины неисправности.

1. **При проведении диагностики неисправностей не спешите разбирать машину просто потому, что она неисправна.**
   Если немедленно приступать к разборке узлов при возникновении любой неполадки только потому, что имеется неисправность, то:
   - Происходит разборка и снятие деталей, которые не имеют никакого отношения к возникновению данной неисправности, или снимают другие детали, которые можно было и не снимать.
   - Становится затруднительным определить источник отказа.

   При этом происходит не только ненужная трата рабочего времени, запчастей или масел и смазки, но и подрывается доверие пользователя и оператора.
   По этой причине диагностику неисправностей необходимо произвести на основе досконального предварительного обследования и в соответствии с установленной последовательностью процедур.

2. **Вопросы, которые надлежит задавать пользователю или оператору**
   1) Не проявились ли какие-либо другие неполадки наряду с той из них, о которой он сообщает?
   2) Не было ли замечено в поведении машины каких-либо странностей перед тем, как возникла неполадка?
   3) Произошел ли отказ неожиданно, или наблюдались какие-либо затруднения при эксплуатации машины до того?
   4) При каких условиях произошел данный отказ?
   5) Не производились ли какие-либо ремонтные работы перед тем, как произошел данный отказ?
   6) Случались ли такие неполадки раньше?

3. **Проверки, которые необходимо выполнить перед началом диагностики неисправностей**
   1) Проверьте уровень масла.
   2) Проверьте, нет ли видимых утечек масла из трубопроводов или гидравлического оборудования.
   3) Проверьте ход рычагов управления.
   4) Прочие проверки в рамках технического обслуживания могут быть выполнены визуально, поэтому проведите те из проверок, которые считаете необходимыми.

4. **Подтверждение наличия отказа**
   Убедитесь лично в том, до какой степени выражена неполадка, и примите решение о том, считать ли ее действительно отказом или она может быть отнесена на счет проблем в обращении с машиной или в ее эксплуатации.
   ★ При запуске машины в целях проявления признаков отыскиваемой неполадки примите меры к тому, чтобы не допустить усугубления проблемы.

5. **Диагностика неисправностей**
   Используйте результаты опроса оператора и осмотра в соответствии с пунктами 2 - 4 для сужения объема диагностики неисправностей, стараясь более точно установить место возникновения данной неисправности, затем выполните процедуру поиска в соответствии со схемой диагностики.
   ★ Основная процедура диагностики неисправностей заключается в следующем.
      1) Начните с простых моментов.
      2) Начните с наиболее вероятных моментов.
      3) Исследуйте также другие связанные детали.

6. **Основные меры по устранению главной причины неисправности**
   Если устранена данная неисправность, а не ее причина, то такая же неполадка может возникнуть вновь.
   Во избежание этого необходимо изучить, почему возникла неполадка, затем устранить ее основную причину.

6161A2

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТАБЛИЦАМИ ДИАГНОСТИКИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Таблица диагностики неисправностей подразделена на три раздела: **вопросы, пункты проверки и диагностика неисправностей**. Разделы «вопросы» и «пункты проверки» нужны для того, чтобы выявить наиболее вероятные неисправности, которые можно установить по признакам или путем обычного осмотра без использования специальных инструментов.

После этого применяются специальные инструменты или производится углубленный осмотр, чтобы проверить самые вероятные причины и сделать окончательные выводы.

[Вопросы]

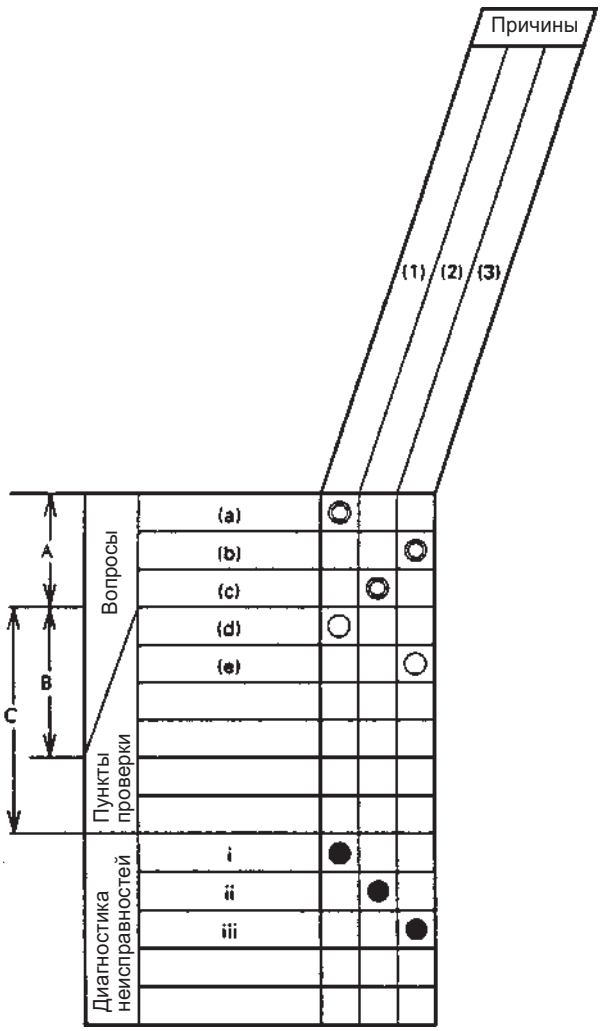
Разделы Ⓐ + Ⓑ в таблице, изображенной справа, относятся к позициям, по которым могут быть получены ответы от пользователя. Позиции, входящие в раздел Ⓑ, являются сведениями, которые могут быть получены от пользователя с определенным уровнем подготовки.

[Пункты проверки]

Специалист по сервису выполняет обычный осмотр для того, чтобы уменьшить диапазон возможных причин. Позиции, входящие в раздел Ⓒ в таблице справа, относятся к этому осмотру. Специалист по сервису уменьшает диапазон возможных причин на основе использования информации раздела Ⓐ, полученной от пользователя, и результатов по разделу Ⓒ, полученных после проведенного им осмотра.

[Диагностика неисправностей]

Диагностика осуществляется в порядке проверки возможных причин, начиная с причин, которые были упомянуты как причины, имеющие наиболее высокую вероятность возникновения, на основе информации, полученной из разделов **[Вопросы]** и **[Пункты проверки]**.



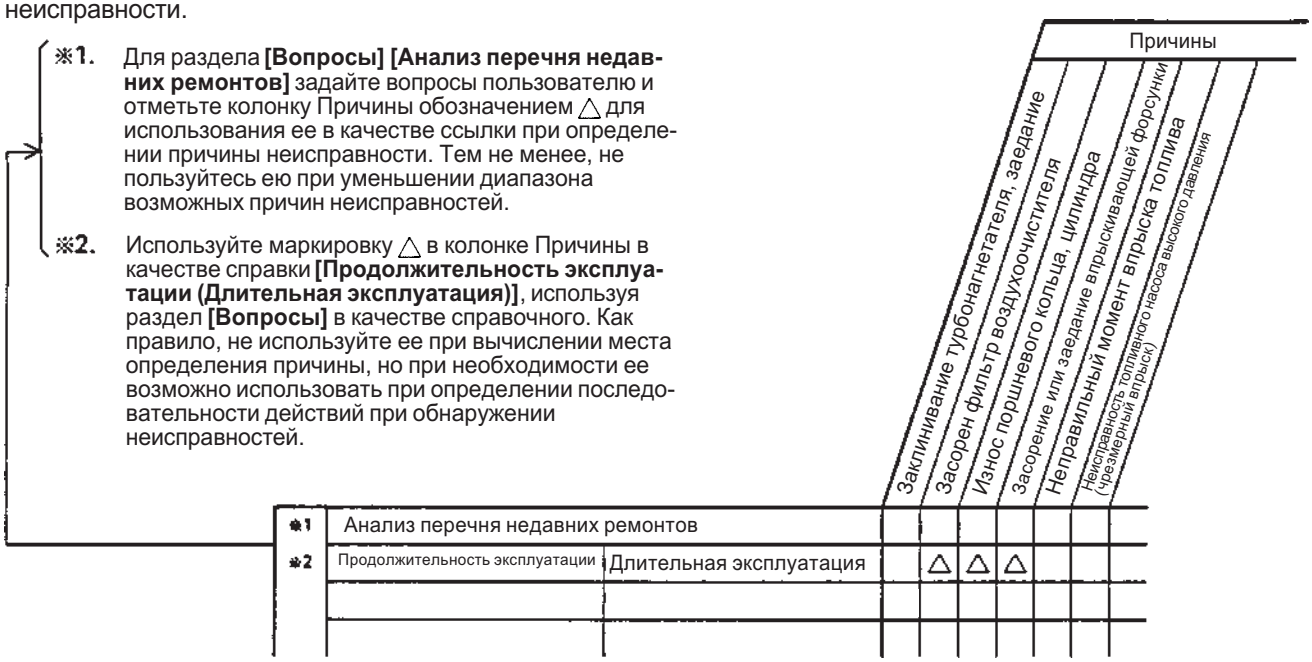
6161A2

Основной метод использования таблиц диагностики неисправностей заключается в следующем.
Позиции, перечисленные в разделах **[Вопросы]** и **[Пункты проверки]** и связанные с пунктами раздела Причины, имеют маркировку ○, и поэтому причины, имеющие высокую вероятность возникновения, имеют маркировку ◎.
Произведите по очереди проверку каждого пункта разделов **[Вопросы]** и **[Пункты проверки]**, отмеченных ○ или ◎ в таблице, для определения пунктов, в которых возникла неисправность. Вертикальная колонка (Причины), которая имеет наибольшее количество маркировок, содержит наиболее вероятную причину неисправности, в связи с этим начинайте поиск неисправности для этого пункта с целью получения окончательного подтверждения возможной причины неисправности.

※1. Для раздела **[Вопросы] [Анализ перечня недавних ремонтов]** задайте вопросы пользователю и отметьте колонку Причины обозначением △ для использования ее в качестве ссылки при определении причины неисправности. Тем не менее, не пользуйтесь ею при уменьшении диапазона возможных причин неисправностей.

※2. Используйте маркировку △ в колонке Причины в качестве справки **[Продолжительность эксплуатации (Длительная эксплуатация)]**, используя раздел **[Вопросы]** в качестве справочного. Как правило, не используйте ее при вычислении места определения причины, но при необходимости ее возможно использовать при определении последовательности действий при обнаружении неисправностей.

6161A2

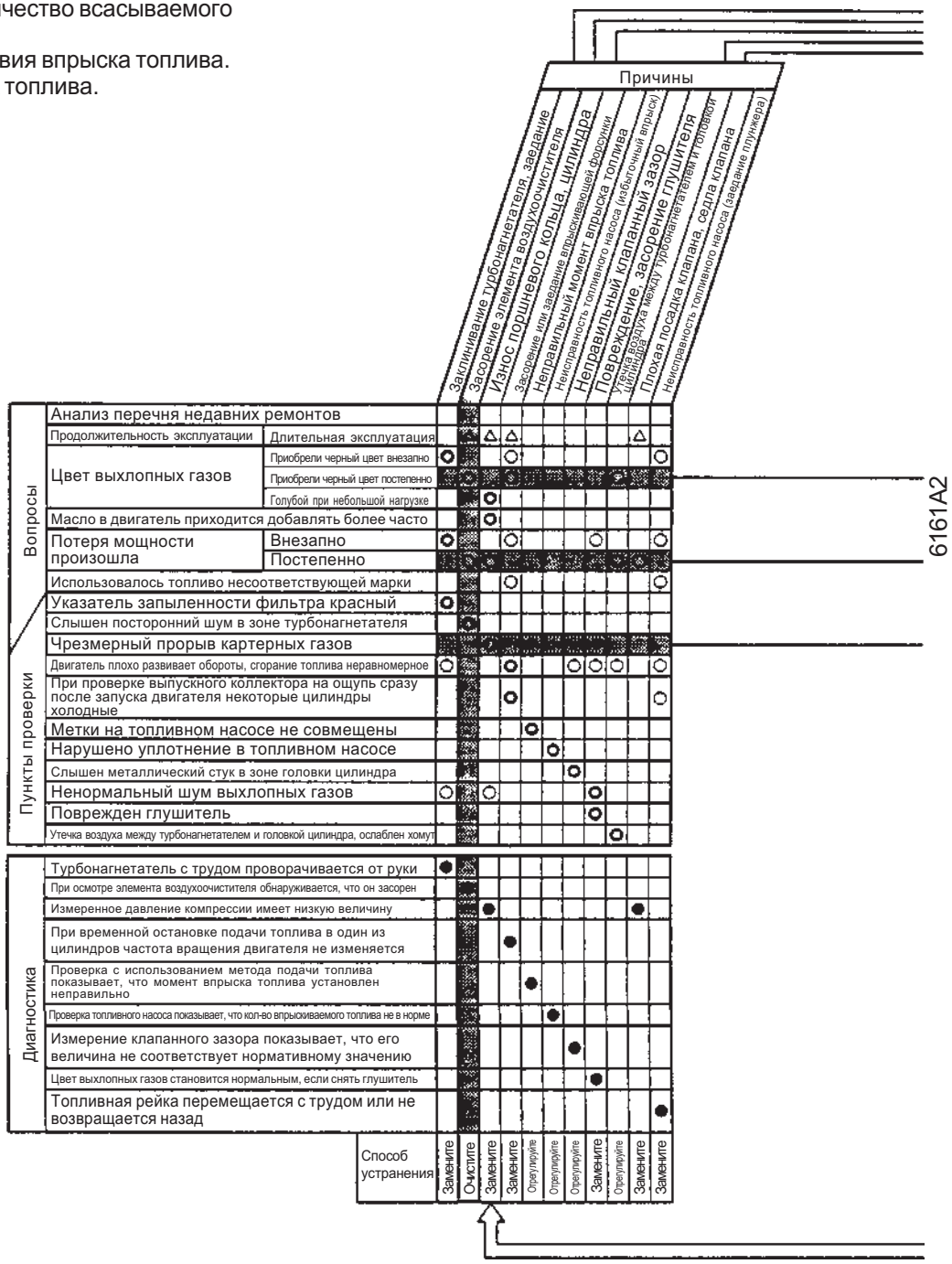


- **Пример обнаружения и устранения неисправности, когда выхлопные газы имеют черный цвет**
  Предположим, что предполагаемой причиной черного цвета выхлопных газов является вывод [Засорен воздухоочиститель]. С этой неисправностью связаны три признака: [Выхлопные газы приобрели черный цвет постепенно], [Мощность снижается постепенно] и [Указатель запыленности фильтра красный]. Если мы будем искать причину, исходя из этих признаков, то выясним, что она взаимосвязана с 5 причинами. Попробуем объяснить метод использования этих возможных взаимосвязей при определении наиболее вероятной причины.

S-7 Выхлопные газы имеют черный цвет (неполное сгорание топлива)

Общие причины того, что выхлопные газы имеют черный цвет.

- Недостаточное количество всасываемого воздуха.
- Неправильные условия впрыска топлива.
- Избыточный впрыск топлива.



6161A2

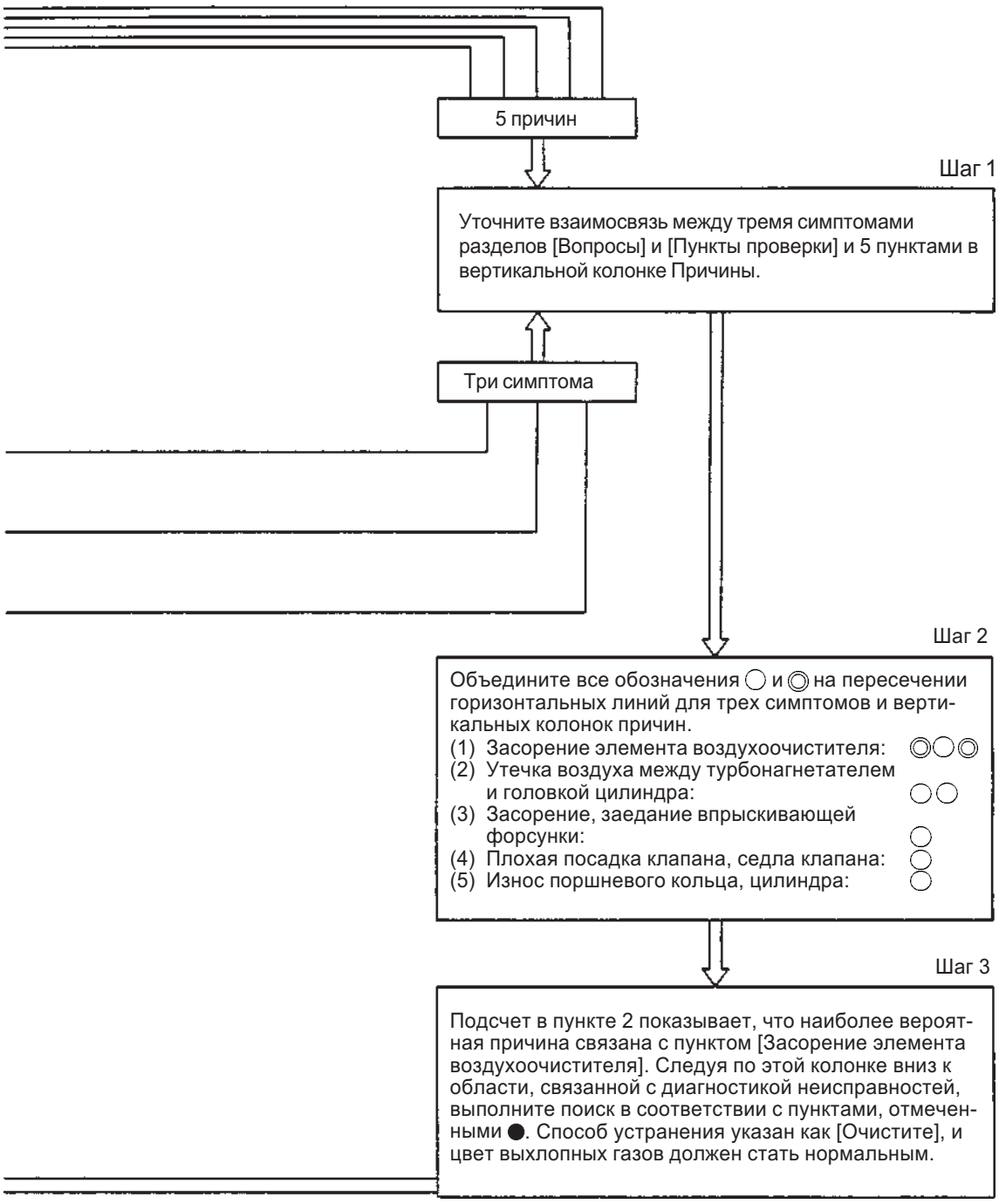

5 причин
Шаг 1
Уточните взаимосвязь между тремя симптомами разделов [Вопросы] и [Пункты проверки] и 5 пунктами в вертикальной колонке Причины.
Три симптома
Шаг 2
Объедините все обозначения ◯ и ◎ на пересечении горизонтальных линий для трех симптомов и вертикальных колонок причин.
(1) Засорение элемента воздухоочистителя: ◎◯◯
(2) Утечка воздуха между турбонагнетателем и головкой цилиндра: ◯◯
(3) Засорение, заедание впрыскивающей форсунки: ◯
(4) Плохая посадка клапана, седла клапана: ◯
(5) Износ поршневого кольца, цилиндра: ◯
Шаг 3
Подсчет в пункте 2 показывает, что наиболее вероятная причина связана с пунктом [Засорение элемента воздухоочистителя]. Следуя по этой колонке вниз к области, связанной с диагностикой неисправностей, выполните поиск в соответствии с пунктами, отмеченными ●. Способ устранения указан как [Очистите], и цвет выхлопных газов должен стать нормальным.

ТАБЛИЦА ДИАГНОСТИКИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

S-1 Плохой запуск (модели с механическим регулятором) (запуск всегда занимает время)

Общие причины того, что выхлопные газы выходят, а двигатель не запускается

- Неисправность электрооборудования
- Недостаточная подача топлива
- Недостаточное количество всасываемого воздуха
- Неправильный выбор вида топлива
  (При наружной температуре ниже -10°C - используйте топливо ASTM D975 №1).

★ Степень зарядки аккумуляторной батареи

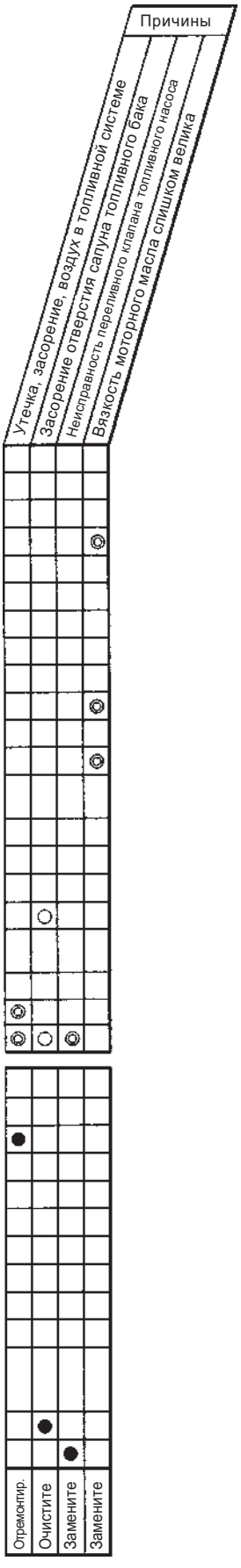
Наружная температура \ Степень зарядки	100 %	90 %	80 %	75 %	70 %
20°C	1.28	1.26	1.24	1.23	1.22
0°C	1.29	1.27	1.25	1.24	1.23
–10°C	1.30	1.28	1.26	1.25	1.24

- Аккумуляторная батарея пригодна к использованию, если ее плотность 70% или более в соответствии с вышеприведенной таблицей.
- В холодную погоду требуется степень зарядки 75% или более.

			Причины: Износ поршневого кольца, цилиндра	Плохая посадка клапана, седла клапана	Засорение элемента воздухоочистителя	Засорен топливный фильтр, сетчатый фильтр	Засорен сетчатый фильтр подкачивающего насоса	Неисправно оборудование системы APS	Неисправен регулятор	Неисправен генератор	Неисправна или разряжена аккумуляторная батарея	Неправильный момент впрыска топлива	Неисправность топливного насоса (заедание рейки, плунжера)
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов												
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация			△	△	△			△			
	Легкость запуска	Постепенно ухудшается	◎	◎	○	○	○						
		Запускается, когда теплый						◎		◎			
	Индикаторная лампа не горит							◎					
	Увеличивается расход масла двигателя		◎										
	Не была проведена замена фильтров в соответствии с инструкцией по эксплуатации				◎	◎	◎				○		○
	Лампа предупреждения запыленности фильтра мигает				◎								
	Использовалось топливо несоответствующей марки					○	○				○		○
	Использовалось масло несоответствующей марки												
Пункты проверки	Контрольная лампа аккумуляторной батареи горит							◎	◎				
	Стартер проворачивает двигатель медленно									◎			
	При проверке выпускного коллектора на ощупь сразу после запуска двигателя некоторые цилиндры холодные										◎		
	Двигатель неравномерно развивает обороты, неравномерное сгорание топлива		○	○							◎		
	Чрезмерный прорыв картерных газов		◎										
	Метки на топливном насосе не совмещены											◎	
	Грязь на крышке топливного бака												
	При проворачивании двигателя стартером 1) Даже при ослаблении гайки трубки топливного насоса топлива выходит мало												◎
	2) Даже при ослаблении пробки выпуска воздуха из топливного фильтра топлива выходит мало				◎	◎							◎
	Утечка в топливопроводе												○
	Двигатель работает неустойчиво (неравномерное вращение)				○	○							
Диагностика	Измеренное давление компрессии имеет низкую величину		●	●									
	При осмотре элемента воздухоочистителя обнаруживается, что он засорен				●								
	При осмотре топливного и сетчатого фильтров выясняется, что они засорены					●							
	При осмотре сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса обнаруживается, что он засорен						●						
	Система подогрева APS не нагревается							●					
	Напряжение между клеммами B и E генератора при работе двигателя на низких холостых оборотах составляет 26 - 30 В?	Да							●				
		Нет								●			
	Плотность электролита или напряжение аккумуляторной батареи имеют низкое значение										●		
	При временной остановке подачи топлива в один из цилиндров частота вращения двигателя не изменяется											●	
	Проверка с использованием метода подачи топлива показывает, что момент впрыска топлива установлен неправильно												●
	Топливная рейка перемещается с трудом или не возвращается назад (при снятой заглушке сзади насоса видно, что втулка плунжера не перемещается)												●
	При осмотре крышки топливозаливной горловины обнаруживается, что она засорена												
	При осмотре переливного клапана обнаруживается, что он перемещается с трудом или всегда остается открытым												
	Способ устранения		Замените	Отремонтир.	Очистите	Очистите	Очистите	Замените	Замените	Замените	Замените	Отрегулир.	Очистите

Легенда
○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
△ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
● : Пункты, подтверждающие причину

6161A2


Причины
Утечка, засорение, воздух в топливной системе
Засорение отверстия сапуна топливного бака
Неисправность переливного клапана топливного насоса
Вязкость моторного масла слишком велика
Отремонтир.
Очистите
Замените
Замените

6161A2

S-1 Плохой запуск (модели с электронным регулятором) (запуск всегда занимает время)

Общие причины того, что выхлопные газы выходят, а двигатель не запускается
- Неисправность электрооборудования
- Недостаточная подача топлива
- Недостаточное количество всасываемого воздуха
- Неправильный выбор вида топлива
  (При наружной температуре ниже -10°C - используйте топливо ASTM D975 №1, при температуре выше -10°C дизельное топливо ASTM D975 №2).

★ Степень зарядки аккумуляторной батареи

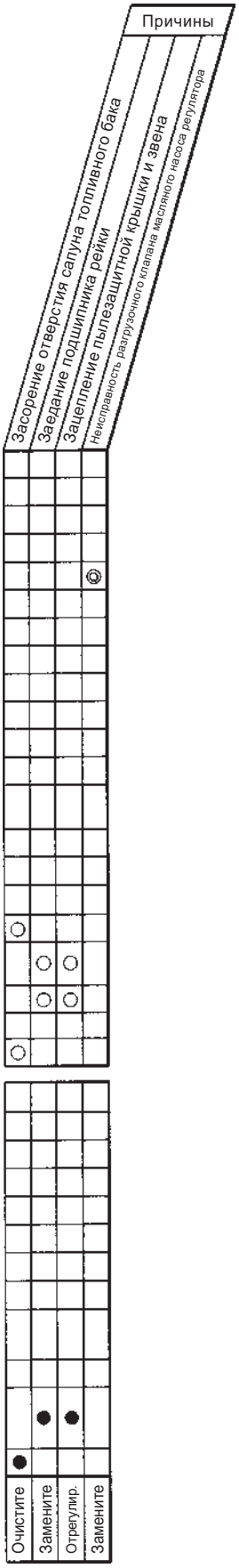
Наружная температура \ Степень зарядки	100 %	90 %	80 %	75 %	70 %
20°C	1.28	1.26	1.24	1.23	1.22
0°C	1.29	1.27	1.25	1.24	1.23
−10°C	1.30	1.28	1.26	1.25	1.24

- Аккумуляторная батарея пригодна к использованию, если ее плотность 70% или более в соответствии с вышеприведенной таблицей.
- В холодную погоду требуется степень зарядки 75% или более.

			Причины: Износ поршневого кольца, цилиндра	Плохая посадка клапана, седла клапана	Засорение элемента воздухоочистителя	Засорен топливный фильтр, сетчатый фильтр	Неисправен электрический нагреватель	Неисправен регулятор	Неисправен генератор	Неисправна или разряжена аккумуляторная батарея	Неправильная впрыскивающая форсунка	Неисправный момент впрыска топлива	Неравномерность топливного насоса (заедание рейки, плунжера)	Утечка, засорение, воздух в топливной системе
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов													
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация			△	△			△					
	Легкость запуска	Постепенно ухудшается	◎	◎	○	○								
		Запускается, когда теплый						◎			◎			
	Перезапуск после прогрева занимает длительное время													
	Индикаторная лампа не горит						◎							
	Увеличивается расход масла двигателя		◎											
	Не была проведена замена фильтров в соответствии с инструкцией по эксплуатации				◎	◎					○		○	
	Лампа предупреждения запыленности фильтра мигает				◎									
	Использовалось топливо несоответствующей марки					○					○		○	
Пункты проверки	Контрольная лампа аккумуляторной батареи горит						◎	◎						
	Стартер проворачивает двигатель медленно								◎					
	При проверке выпускного коллектора на ощупь сразу после запуска двигателя некоторые цилиндры холодные										◎			
	Двигатель неравномерно развивает обороты, неравномерное сгорание топлива		○	○							◎			
	Чрезмерный прорыв картерных газов		◎											
	Метки на топливном насосе не совмещены											◎		
	Грязь на крышке топливного бака													
	При проворачивании двигателя стартером 1) Даже при ослаблении гайки трубки топливного насоса топлива выходит мало												◎	
	2) Даже при ослаблении пробки выпуска воздуха из топливного фильтра топлива выходит мало				◎								◎	
	Утечка в топливопроводе												○	◎
	Двигатель работает неустойчиво (неравномерное вращение)				○									◎
Диагностика	Измеренное давление компрессии имеет низкую величину		●	●										
	При осмотре элемента воздухоочистителя обнаруживается, что он засорен				●									
	При осмотре топливного и сетчатого фильтров выясняется, что они засорены					●								
	При осмотре сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса обнаруживается, что он засорен					●								
	Система подогрева APS не нагревается						●							
	Напряжение между клеммами B и E генератора при работе двигателя на низких холостых оборотах составляет 26 - 30 В?	Да						●						
		Нет							●					
	Плотность электролита или напряжение аккумуляторной батареи имеют низкое значение								●					
	При временной остановке подачи топлива в один из цилиндров частота вращения двигателя не изменяется									●				
	Проверка с использованием метода подачи топлива показывает, что момент впрыска топлива установлен неправильно											●		
	Топливная рейка перемещается с трудом или не возвращается назад (при снятой заглушке сзади насоса видно, что втулка плунжера не перемещается)												●	
	При осмотре крышки топливозаливной горловины обнаруживается, что она засорена													
Способ устранения			Замените	Отремонтир.	Очистите	Очистите	Замените	Замените	Замените	Замените	Отрегулир.	Замените	Очистите	

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину

6161A2


Причины
Засорение отверстия сапуна топливного бака
Заедание подшипника рейки
Зацепление пылезащитной крышки и звена
Неисправность разгрузочного клапана масляного насоса регулятора
Очистите
Замените
Отрегулир.
Замените

6161A2

S-2 Двигатель не запускается

(1) Двигатель не проворачивается

Общие причины того, что двигатель не проворачивается

- Заедание внутренних деталей двигателя
  - ★ Если произошло заклинивание внутренних деталей двигателя, произведите диагностику неисправностей в соответствии с разделом “Двигатель останавливается во время работы”.
- Неисправности в работе силовой передачи
- Неисправно электрооборудование

			Причины: Повреждена электропроводка цепи запуска	Неисправна или разряжена аккумуляторная батарея	Неисправен стартер	Поврежден зубчатый венец	Неисправность предохранительного реле или предохранительного включателя	Неисправно реле аккумуляторной батареи	Неисправна клемма аккумуляторной батареи	Неправильная регулировка тросика электропривода регулятора двигателя	Неисправность мотора остановки двигателя	Неисправность пускового включателя
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов											
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация		△		△						
	Звуковой сигнал после поворота пускового включателя в положение ВКЛ	Не звучит	◎						○			○
		Звучит с низким уровнем громкости		◎								
	При повороте пускового включателя в положение ЗАПУСК ведущая шестерня стартера выдвигается, но	Частота вращения мала		◎								
		Издает грохочущий звук			◎	◎						
		Тут же разъединяется					◎					
		Издает дребезжащий звук и не проворачивается		○	○		○					
Пункты проверки	При повороте пускового включателя в положение ЗАПУСК ведущая шестерня стартера не выдвигается		◎	○								○
	При повороте пускового включателя в положение ВКЛ не слышен щелчок		Произведите диагностику неисправностей на повреждение электроцепи запуска	○				◎				
	Клемма аккумуляторной батареи ослаблена								◎			
	При повороте пускового включателя в положение ВКЛ соединительные тяги не двигаются									◎	◎	
	При проверке аккумуляторной батарее выясняется, что уровень электролита низкий			◎								
Диагностика	Плотность электролита, напряжение аккумуляторной батареи имеют низкое значение			●								
	Для нижеследующих условий 1) - 5) поверните пусковой включатель в положение ВЫКЛ, подсоедините кабель и произведите диагностику неисправностей в положении ВКЛ 1) Двигатель запускается при соединении клеммы В и клеммы С пускового включателя											●
	2) Даже при соединении клеммы В и клеммы С стартера двигатель запускается				●							
	3) Двигатель запускается при соединении клеммы В и клеммы С предохранительного реле					●						
	4) Двигатель запускается при соединении клеммы предохранительного включателя и клеммы В стартера					●						
	5) Отсутствует напряжение 24 В между клеммой В и клеммой Е реле аккумуляторной батареи						●					
	При осмотре зубчатого венца выясняется, что его зубья имеют повреждения				●							
	Двигатель не вращается даже при отсоединении тросика электропривода регулятора двигателя								●	●		
Способ устранения		—	Замените	Замените	Замените	Замените	Замените	Замените	Отрегулир.	Замените	Замените	

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

(2) Двигатель вращается, но выхлопные газы не выходят (нет впрыска топлива) (модели с механическим регулятором)

Общие причины того, что двигатель вращается, но выхлопные газы не выходят

- Нет подачи топлива
- Подача топлива очень низкая
- Неправильный выбор марки топлива (особенно зимой)

★ Норматив выбора топлива

ТИП ТОПЛИВА	НАРУЖНАЯ ТЕМПЕРАТУРА				
	14 −10	32 0	50 10	68 20	86°F 30°C
Дизельное топливо	ASTM D975 No. 1		ASTM D975 No. 2		

		Причины: Повреждение приводного вала топливного насоса высокого давления, шлицев	Неисправность топливного насоса высокого давления (заедание рейки плунжера)	Заклинивание или поломка поршня топливоподкачивающего насоса	Засорение топливного фильтра, сетчатого фильтра	Засорение сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса	Нет топлива в баке	Засорение, утечки в топливопроводе	Засорение отверстия сапуна топливного бака	Неисправность мотора остановки двигателя	Использование несоответствующей марки топлива
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов										
	Продолжительность эксплуатации — Длительная эксплуатация				△	△			△		
	Выхлопные газы перестали выходить внезапно (при повторном запуске)	◎	◎	◎							
	Не была проведена замена фильтров в соответствии с инструкцией по эксплуатации				◎	◎					
	Нет топлива в баке						◎				
	Утечки в топливопроводе, повреждение трубопровода							◎			
	Грязь на крышке топливного бака								◎		
Пункты проверки	При повороте пускового включателя в положение ON соединительные тяги не перемещаются									◎	
	При осуществлении слива из топливного фильтра топливо не выходит										◎
	При проворачивании двигателя стартером 1) Топливо не вытекает, даже если ослаблена крышка воздуховыпускного винта топливного фильтра	◎			○	○					○
	2) Топливо не разбрызгивается, даже если ослаблена накидная гайка топливопровода высокого давления	◎	◎	◎							
	При сливе топлива с ним выходят вода и ржавчина				○	○					
Диагностика	Произведите осмотр топливного насоса высокого давления	●									
	Топливная рейка перемещается с трудом или не возвращается назад		●								
	Произведите осмотр топливоподкачивающего насоса			●							
	При осмотре топливного и сетчатого фильтров выясняется, что они засорены				●						●
	При осмотре сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса выясняется, что он засорен					●					
	При осмотре крышки топливозаливной горловины выясняется, что она сильно загрязнена								●		
	Двигатель не вращается даже при отсоединении тросика электропривода регулятора двигателя									●	
	Способ устранения	Замените	Замените	Замените	Очистите	Очистите	Заправьте	Отремонтир.	Отремонтир.	Замените	Замените

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

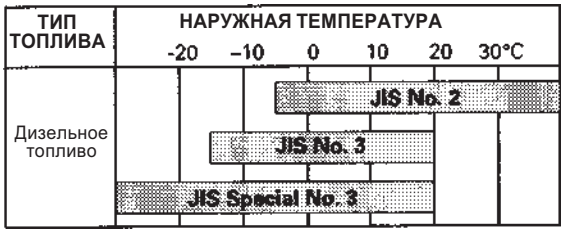
6161A2

(2) Двигатель вращается, но выхлопные газы не выходят (нет впрыска топлива) (модели с электронным регулятором)

Общие причины того, что двигатель вращается, но выхлопные газы не выходят

- Нет подачи топлива
- Подача топлива очень низкая
- Неправильный выбор марки топлива (особенно зимой)

★ Норматив выбора топлива



Пункты проверки / Вопросы	Повреждение приводного вала топливного насоса высокого давления, шпонки	Неисправность топливного насоса высокого давления (заедание рейки, плунжера)	Заклинивание топливного насоса	Засорение топливного фильтра, сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса	Засорение сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса	Нет топлива в баке	Засорение, утечки в топливопроводе	Засорение отверстия сапуна топливного бака	Неисправность соленоида отсечки топлива	Использование несоответствующей марки топлива (заклинивание клапана)	*Заклинивание шестерни, вала регулятора	*Неисправность разгрузочного клапана масляного насоса регулятора	*Залипание золотника регулятора
Анализ перечня недавних ремонтов													
Продолжительность эксплуатации: Длительная эксплуатация				△	△		△						
Выхлопные газы перестали выходить внезапно (при повторном запуске)	◎	◎	◎								◎	◎	
Не была проведена замена фильтров в соответствии с инструкцией по эксплуатации				◎	◎								
Нет топлива в баке						◎							
Утечки в топливопроводе							◎						
Грязь на крышке топливного бака								◎					
При осуществлении слива из топливного фильтра топливо не выходит									◎				
При проворачивании двигателя стартером 1) Муфта топливного насоса высокого давления не вращается	◎												
2) Топливо не вытекает, даже если ослаблена крышка воздуховыпускного винта топливного фильтра	◎			○	○				○				
3) Топливо не вытекает, даже если ослаблена крышка воздуховыпускного винта топливного насоса высокого давления								◎					
4) Топливо не разбрызгивается, даже если ослаблена накидная гайка топливопровода высокого давления	◎	◎	◎								◎	◎	◎
При сливе топлива с ним выходят вода и ржавчина				○	○								
Диагностика													
Произведите осмотр топливного насоса высокого давления	●												
Топливная рейка не возвращается назад		●											
Произведите осмотр топливоподкачивающего насоса			●										
При осмотре топливного и сетчатого фильтров выясняется, что они засорены				●					●				
При осмотре сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса выясняется, что он засорен					●								
При осмотре крышки топливозаливной горловины выясняется, что она сильно загрязнена								●					
Проверьте соленоид отсечки топлива									●				
Проверьте масляный насос регулятора											●	●	
Проверьте золотник регулятора													●
Способ устранения	Замените	Замените	Замените	Очистите	Очистите	Заправьте	Отремонтир.	Отремонтир.	Замените	Замените	Замените	Замените	Замените

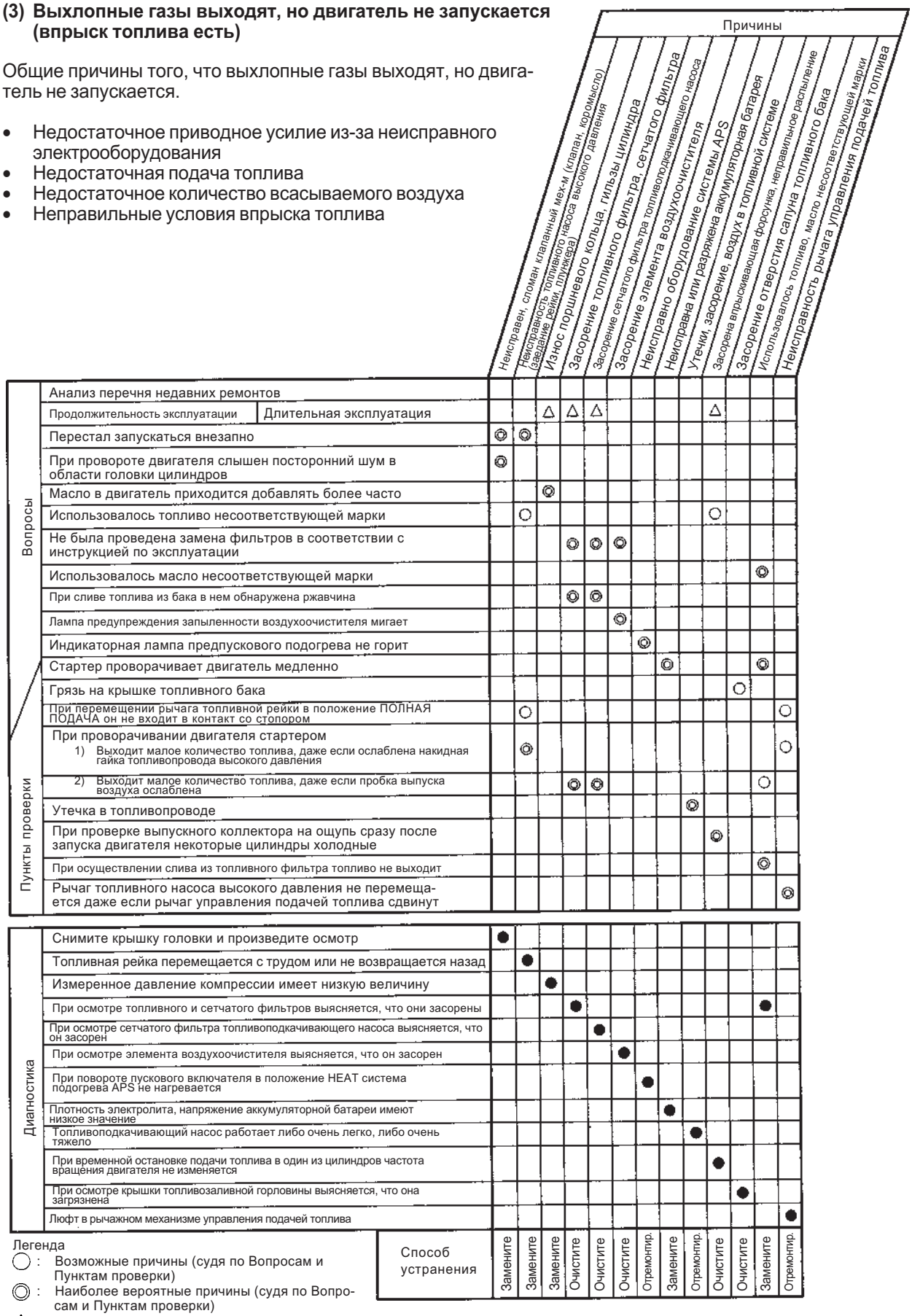
Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

(3) Выхлопные газы выходят, но двигатель не запускается (впрыск топлива есть)

Общие причины того, что выхлопные газы выходят, но двигатель не запускается.

- Недостаточное приводное усилие из-за неисправного электрооборудования
- Недостаточная подача топлива
- Недостаточное количество всасываемого воздуха
- Неправильные условия впрыска топлива



Легенда
- ◯ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-3 Снижение приемистости двигателя (плохо развивает обороты)

Общие причины того, что двигатель плохо развивает обороты.

- Недостаточное количество всасываемого воздуха
- Недостаточная подача топлива
- Неправильные условия впрыска топлива
- Использование топлива несоответствующей марки

			Причины: Засорение элемента воздухоочистителя	Засорение топливного фильтра, сетчатого фильтра	Засорение сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса	Засорена впрыскивающая форсунка, неправильное распыление	Неисправность топливоподкачивающего насоса	Износ поршневого кольца, цилиндра	Заклинивание турбонагнетателя, заедание	Неправильный клапанный зазор	Засорение отверстия сапуна в крышке топливного бака	Засорение, утечка в топливопроводе	Плохая посадка клапана и седла клапана	Неправильная регулировка рычага остановки топливного насоса высокого давления	Неисправность диафрагмы корректора подачи топлива, сломан воздушный насос
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов														
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация	△	△	△			△					△		
	Не была проведена замена фильтров в соответствии с инструкцией по эксплуатации		◎	◎	◎										
	Использовалось топливо несоответствующей марки			◎	◎	◎	◎								
	Масло в двигатель приходится добавлять более часто							◎							◎
	При сливе топлива из бака в нем обнаружена вода и ржавчина			◎	◎										
	Лампа предупреждения запыленности воздухоочистителя мигает		◎												
	Слышен посторонний шум в зоне турбонагнетателя								◎						
	Двигатель начинает хуже развивать обороты					○			◎		○	○			
	Цвет выхлопных газов	Голубой при малой нагрузке						◎							
		Черный	◎			◎			◎				○		◎
	В зоне головки цилиндров прослушивается металлический стук									◎					
	Грязь на крышке топливного бака										◎				
	Утечка из топливопровода											◎			
Пункты проверки	Нормальная работа двигателя на высоких холостых оборотах без нагрузки, но частота вращения резко падает при нагрузке			◎	◎		○				○			◎	◎
	Двигатель работает неустойчиво (неравномерное вращение)			○	◎	○	○				○				
	При проверке выпускного коллектора на ощупь сразу после запуска двигателя некоторые цилиндры холодные				◎										
	Чрезмерный прорыв картерных газов							◎							
Диагностика	При осмотре элемента воздухоочистителя выясняется, что он засорен		●												
	При осмотре топливного и сетчатого фильтров выясняется, что они засорены			●											
	При осмотре сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса выясняется, что он засорен				●										
	При временной остановке подачи топлива в один из цилиндров частота вращения двигателя не изменяется					●									
	Произведите осмотр топливоподкачивающего насоса						●								
	Измеренное давление компрессии имеет низкую величину							●					●		
	Турбонагнетатель с трудом проворачивается от руки								●						
	Измерение клапанного зазора показывает, что его величина не соответствует нормативному значению									●					
	При осмотре крышки топливозаливной горловины выясняется, что она сильно загрязнена										●				
	Топливоподкачивающий насос работает либо слишком легко, либо слишком тяжело											●			
	При повороте пускового включателя в положение ON между рычагом остановки и стопорным болтом образуется зазор													●	
	При повороте диафрагмы корректора подачи топлива оказывается, что он сломан или поврежден трубопровод														●
	Способ устранения		Очистите	Очистите	Очистите	Отремонтир.	Замените	Замените	Замените	Отрегулир.	Очистите	Отремонтир.	Замените	Отрегулир.	Замените

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-4 Двигатель останавливается во время работы (модели с механическим регулятором)

Общие причины того, что двигатель останавливается во время работы.

- Заедание внутренних деталей двигателя
- Недостаточная подача топлива
- Перегрев
  - ★ Если двигатель останавливается из-за перегрева, произведите диагностику на перегрев.
  - ★ Если двигатель останавливается из-за неисправности силовой передачи, произведите диагностику шасси.

			Причины: Поломка, заклинивание поршня, шатуна	Поломка или заклинивание подшипника коленвала	Поломка клапанного механизма (клапан, коромысло и т.д.)	Поломка, заклинивание в силовой передаче	Неисправность вспомогательного оборудования насоса	Повреждение приводного вала топливоподкачивающего насоса, шпонки	Нет топлива в баке	Засорение топливного фильтра, сетчатого фильтра	Засорение сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса	Поломка или заклинивание топливоподкачивающего насоса	Засорение, утечка в топливопроводе	Засорение отверстия сапуна в крышке топливного бака	Неисправность топливного насоса высокого давления (заедание рейки, плунжера)	Неисправность силовой передачи
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов															
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация								△	△					
	Условия, при которых двигатель останавливается	Двигатель остановился внезапно с ненормальным шумом	◎	◎	◎	◎	◎	◎				○			○	◎
		Двигатель перегрелся и остановился	◎	○			○									
		Двигатель остановился постепенно							◎	○	○					
		Двигатель работал неустойчиво и затем остановился							◎	○	○			○		
	Загорается сигнальная лампочка уровня топлива в баке								◎							
	Нет топлива в баке								◎							
	Не была проведена замена фильтров в соответствии с инструкцией по эксплуатации									◎	◎					
	Использовалось топливо несоответствующей марки									○	○	○			○	
	Топливоподкачивающий насос работает либо слишком легко, либо слишком тяжело									○	○		◎			
	Грязь на крышке топливного бака													◎		
	Двигатель работает, но останавливается при включении коробки передач															◎
Пункты проверки	При попытке провернуть двигатель от руки при помощи приспособления для проворачивания коленвала	Не вращается совершенно	◎	◎												Проведите диагностику неисправностей шасси
		Вращается в противоположном направлении			◎											
		Перемещается на величину зазора				◎	◎									
		Вал не вращается						◎								
	При сливе топлива из бака в нем обнаружена вода и ржавчина									◎	◎					
	При сливе масла в нем обнаружены металлические частицы		◎	◎						○	○					
Диагностика	При снятии масляного поддона и его осмотре выясняется, что он неисправен		●	●												Проведите диагностику неисправностей шасси
	При снятии крышки головки и ее осмотре выясняется, что она неисправна				●											
	При проверке зубчатая передача не проворачивается					●										
	Зубчатая передача проворачивается при снятии вспомогательного оборудования насоса						●									
	При осмотре топливного и сетчатого фильтров выясняется, что они засорены									●						
	При осмотре сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса выясняется, что он засорен										●					
	Проверьте топливоподкачивающий насос											●				
	Топливная рейка перемещается с трудом или не возвращается назад														●	
	Способ устранения		Замените	Замените	Замените	Замените	Замените	Заправьте	Очистите	Очистите	Замените	Отремонтир.	Очистите	Замените	—	

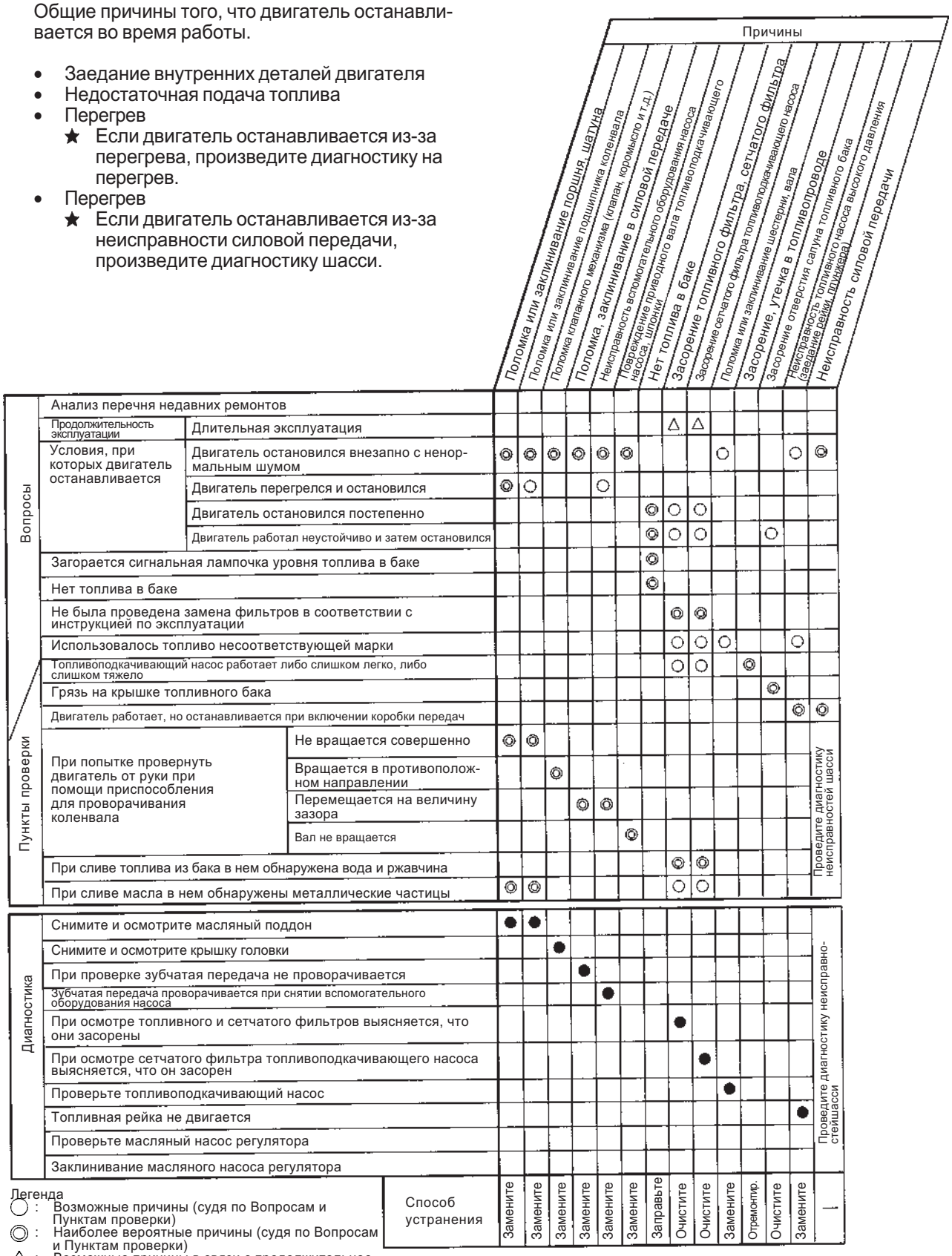
Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-4 Двигатель останавливается во время работы (модели с электронным регулятором)

Общие причины того, что двигатель останавливается во время работы.

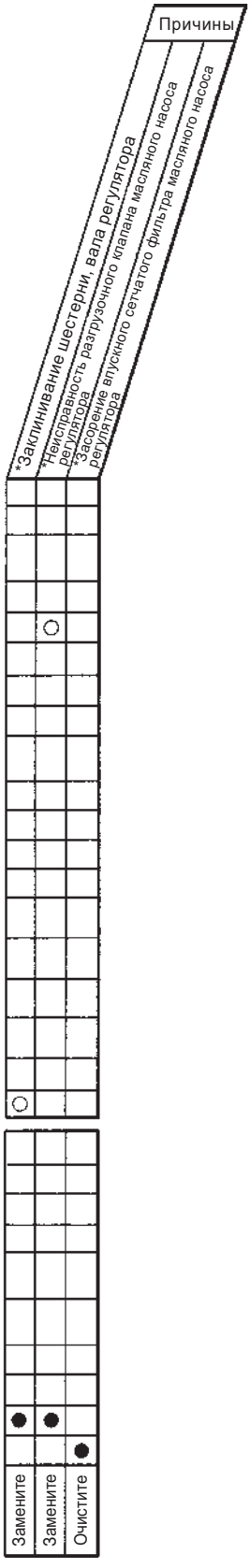
- Заедание внутренних деталей двигателя
- Недостаточная подача топлива
- Перегрев
  - ★ Если двигатель останавливается из-за перегрева, произведите диагностику на перегрев.
- Перегрев
  - ★ Если двигатель останавливается из-за неисправности силовой передачи, произведите диагностику шасси.



Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

6161A2


Причины
*Заклинивание шестерни, вала регулятора
*Неисправность регулятора
*Засорение разгрузочного клапана масляного насоса
*Засорение впускного сетчатого фильтра масляного насоса
Замените
Замените
Очистите

S-5 Двигатель работает неравномерно (неустойчивые обороты) (модели с механическим регулятором)

Общие причины того, что двигатель работает неравномерно

- Воздух в топливной системе
- Неисправен механизм регулятора

			Причины											
			Неправильная работа регулятора	Неправильная регулировка регулятора	Неправильная работа топливной рейки	Низкие холостые обороты двигателя имеют слишком малую величину	Нет топлива в баке	Засорение сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса	Засорение топливного фильтра, сетчатого фильтра	Воздух в системе между топливоподкачивающего насоса, засорение	Воздух в системе между топливным баком и подкачивающим форсунной, засорение	Засорение отверстия сапуна в крышке топливного бака	Неисправность топливоподкачивающего насоса
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов												
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация					△	△					
	Условия, в которых проявляется неравномерность работы двигателя	Происходит на определенной частоте вращения	◎	◎	◎	○							
		Происходит на низких холостых оборотах	○			◎		○	○	○	○		
		Происходит даже при увеличении частоты вращения	○	○	○							○	
		Происходит при движении на уклоне					◎						
	Нет топлива в баке						◎						
	Не была проведена замена фильтров в соответствии с инструкцией по эксплуатации							◎	◎				
	При сливе топлива из топливного бака в нем обнаружена ржавчина							○	○				
Пункты проверки	Утечки в топливопроводе									◎	◎		
	При работе топливоподкачивающего насоса 1) Нет отдачи, работает легко, возврат быстрый									◎	◎		
	2) Нет отдачи, работает легко, возврат нормальный									◎			
	Частота вращения двигателя иногда существенно меняется		◎	◎									◎
	Иногда трудно остановить двигатель		◎		◎								
	Повреждено уплотнение топливного насоса высокого давления			◎		◎							
Диагностика	Рычаг регулятора перемещается с трудом		●		●								
	При проверке топливного насоса высокого давления выясняется, что он отрегулирован неправильно			●									
	Топливная рейка перемещается с трудом или не возвращается назад				●								
	При осмотре крышки топливозаливной горловины выясняется, что она сильно загрязнена					●							●
	При осмотре топливного и сетчатого фильтров выясняется, что они засорены						●						
	При осмотре сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса выясняется, что он засорен							●					
	Проверьте топливоподкачивающий насос												●
Способ устранения			Отрегулируйте	Отрегулируйте	Отрегулируйте	Отрегулируйте	Заправьте	Очистите	Очистите	Отремонтируйте	Отремонтируйте	Очистите	Замените

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-5 Двигатель работает неравномерно (неустойчивые обороты) (модели с электронным регулятором)

Общие причины того, что двигатель работает неравномерно

- Воздух в топливной системе
- Неисправен механизм регулятора

			Причины										
			Неправильная работа регулятора (неправильная регулировка)	Неправильное перемещение регулятора (соленоида, золотника)	Неправильная работа топливной рейки	Нижние холостые обороты двигателя имеют слишком малую величину	Нет топлива в баке	Засорение сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса	Засорение топливного фильтра, сетчатого фильтра	Воздух в системе между топливоподкачивающего насоса насосом, засорение	Воздух в системе между топливным баком и подкачивающим форсункой, засорение	Засорение отверстия сапуна в крышке топливного бака	Засорение сетчатого фильтра регулятора
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов												
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация					△	△					△
	Условия, в которых проявляется неравномерность работы двигателя	Происходит на определенной частоте вращения	◎		◎	○							
		Происходит на низких холостых оборотах	○	○		◎		○	○	○	○		◎
		Происходит даже при увеличении частоты вращения	◎	○	○							○	○
		Происходит при движении на уклоне					◎						
	Нет топлива в баке						◎						
	Не была проведена замена фильтров в соответствии с инструкцией по эксплуатации							◎	◎				
	При сливе топлива из топливного бака в нем обнаружена ржавчина							○	○				
Пункты проверки	Утечки в топливопроводе									◎	◎		
	При работе топливоподкачивающего насоса 1) Нет отдачи, работает легко, возврат быстрый									◎	◎		
	2) Нет отдачи, работает легко, возврат нормальный									◎			
	Частота вращения двигателя иногда существенно возрастает		◎	◎									
	Иногда трудно остановить двигатель		◎	◎	◎								
Диагностика	Залипание плунжера соленоида		●	●	●								
	Залипание золотникового клапана			●									
	Топливная рейка перемещается с трудом или не возвращается назад				●								
	При осмотре крышки топливозаливной горловины выясняется, что она сильно загрязнена					●						●	
	При осмотре сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса выясняется, что он засорен							●					
	При осмотре топливного и сетчатого фильтров выясняется, что они засорены								●				
	При осмотре сетчатого фильтра регулятора выясняется, что он засорен												●
Способ устранения			Отрегулируйте	Отрегулируйте	Отрегулируйте	Отрегулируйте	Заправьте	Очистите	Очистите	Отремонтир.	Отремонтир.	Очистите	Замените

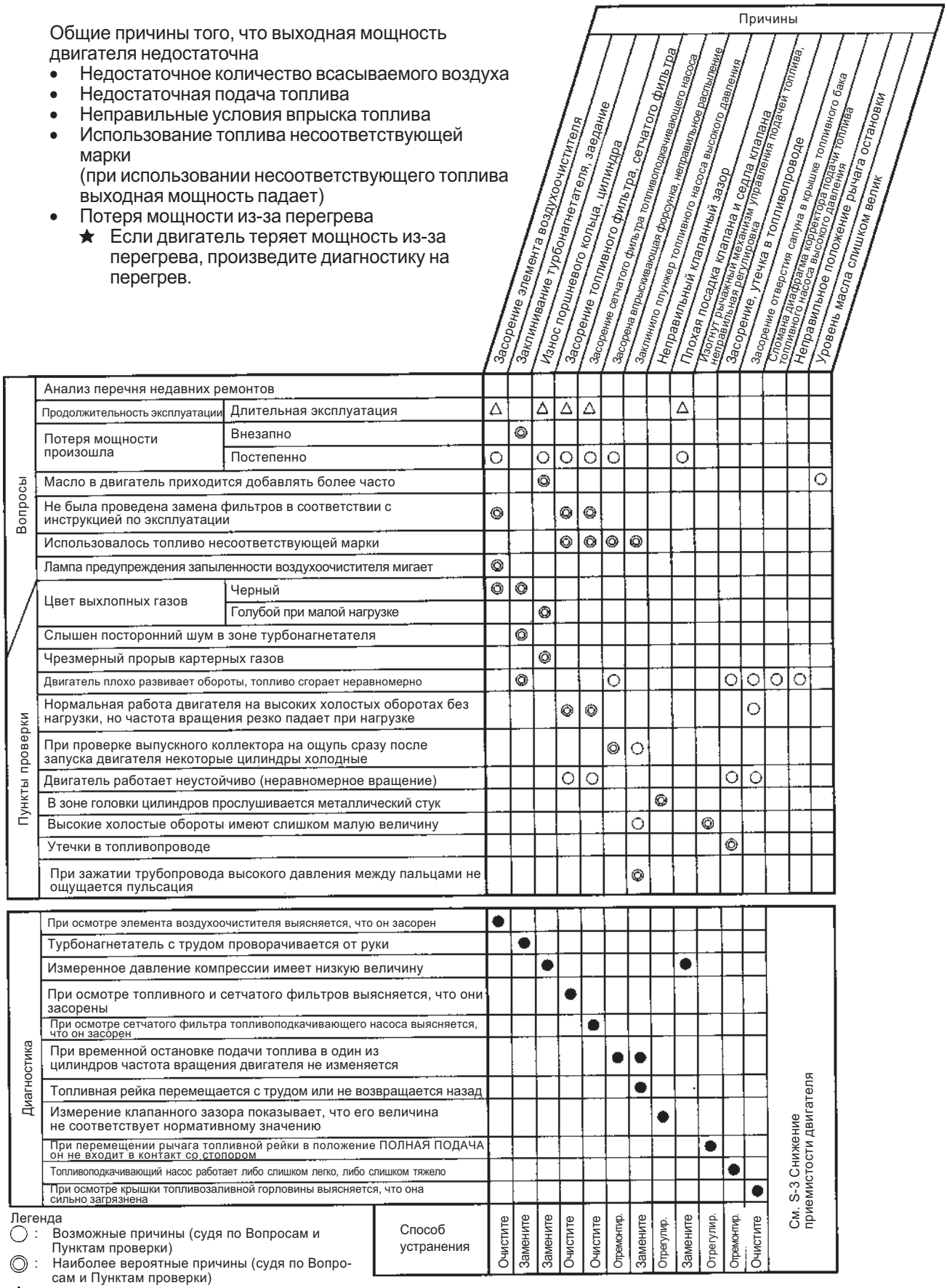
Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-6 Недостаточная выходная мощность двигателя (отсутствие мощности) (модели с механическим регулятором)

Общие причины того, что выходная мощность двигателя недостаточна

- Недостаточное количество всасываемого воздуха
- Недостаточная подача топлива
- Неправильные условия впрыска топлива
- Использование топлива несоответствующей марки
  (при использовании несоответствующего топлива выходная мощность падает)
- Потеря мощности из-за перегрева
  ★ Если двигатель теряет мощность из-за перегрева, произведите диагностику на перегрев.



Легенда

- ◯ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-6 Недостаточная выходная мощность двигателя (отсутствие мощности) (модели с электронным регулятором)

Общие причины того, что выходная мощность двигателя недостаточна
- Недостаточное количество всасываемого воздуха
- Недостаточная подача топлива
- Неправильные условия впрыска топлива
- Использование топлива несоответствующей марки
  (при использовании несоответствующего топлива выходная мощность падает)
- Потеря мощности из-за перегрева
  ★ Если двигатель теряет мощность из-за перегрева, произведите диагностику на перегрев.

			Причины: Засорение элемента воздухоочистителя	Заклинивание турбонагнетателя, заедание	Износ поршневого кольца, цилиндра	Засорение топливного фильтра, сетчатого фильтра	Засорение сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса	Засорена впрыскивающая форсунка, неправильное распыление	Заклинило плунжер топливного насоса высокого давления	Неправильный клапанный зазор	Плохая посадка клапана и седла клапана	Засорение, утечка в топливопроводе	Засорение отверстия сапуна в крышке топливного бака	Неисправен золотник переменного свободного хода, соленоид
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов													
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация	△		△	△	△				△			
	Потеря мощности произошла	Внезапно		◎										
		Постепенно	○		○	○	○	○			○			
	Масло в двигатель приходится добавлять более часто				◎									
	Не была проведена замена фильтров в соответствии с инструкцией по эксплуатации		◎			◎	◎							
	Использовалось топливо несоответствующей марки					◎	◎	◎	◎					
	Лампа предупреждения запыленности воздухоочистителя мигает		◎											
	Цвет выхлопных газов	Черный	◎	◎										◎
		Голубой при малой нагрузке			◎									
	Слышен посторонний шум в зоне турбонагнетателя			◎										
	Чрезмерный прорыв картерных газов				◎									
Пункты проверки	Двигатель плохо развивает обороты, топливо сгорает неравномерно			◎			○					○	○	
	Нормальная работа двигателя на высоких холостых оборотах без нагрузки, но частота вращения резко падает при нагрузке				◎	◎							○	
	При проверке выпускного коллектора на ощупь сразу после запуска двигателя некоторые цилиндры холодные						◎	○						
	Двигатель работает неустойчиво (неравномерное вращение)				○	○						○	○	
	В зоне головки цилиндров прослушивается металлический стук								◎					
	Высокие холостые обороты имеют слишком малую величину							○						
	Утечки в топливопроводе										◎			
Диагностика	При осмотре элемента воздухоочистителя выясняется, что он засорен		●											
	Турбонагнетатель с трудом проворачивается от руки			●										
	Измеренное давление компрессии имеет низкую величину				●						●			
	При осмотре топливного и сетчатого фильтров выясняется, что они засорены					●								
	При осмотре сетчатого фильтра топливоподкачивающего насоса выясняется, что он засорен						●							
	При временной остановке подачи топлива в один из цилиндров частота вращения двигателя не изменяется							●						
	Топливная рейка перемещается с трудом или не возвращается назад								●					
	Измерение клапанного зазора показывает, что его величина не соответствует нормативному значению									●				
	Топливоподкачивающий насос работает либо слишком легко, либо слишком тяжело										●			
	При осмотре крышки топливозаливной горловины выясняется, что она сильно загрязнена											●		
	Проверьте как скользит золотниковый клапан и соленоид со стороны переменного свободного хода												●	
	Способ устранения		Очистите	Замените	Замените	Очистите	Очистите	Отремонтир.	Замените	Отрегулир.	Замените	Отрегулир.	Отремонтир.	Очистите

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-7 Выхлопные газы имеют черный цвет (неполное сгорание топлива) (модели с механическим регулятором)

Общие причины того, что выхлопные газы имеют черный цвет

- Недостаточное количество всасываемого воздуха
- Неправильные условия впрыска топлива
- Избыточный впрыск топлива

			Причины											
			Заклинивание турбонагнетателя, заедание	Засорение элемента воздухоочистителя	Износ поршневого кольца, цилиндра	Засорение или заедание впрыскивающей форсунки	Неправильный момент впрыска топлива	Неисправность топливного насоса (избыточный впрыск)	Неправильный клапанный зазор	Повреждение, засорение глушителя	Утечка воздуха между турбонагнетателем и головкой цилиндра	Плохая посадка клапана, седла клапана	Неисправность топливного насоса (заедание рейки, плунжера)	Неисправность форсунки системы APS
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов													
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация		△	△	△						△		
	Цвет выхлопных газов	Приобрели черный цвет внезапно	◎			○							○	
		Приобрели черный цвет постепенно		◎		○					○			
		Голубой при небольшой нагрузке			◎									
	Масло в двигатель приходится добавлять более часто				◎									
	Потеря мощности произошла	Внезапно	◎			○				○			○	
		Постепенно		○	○						○	○		
	Использовалось топливо несоответствующей марки					○							○	
Пункты проверки	Слышен посторонний шум в зоне турбонагнетателя		◎											
	Лампа предупреждения запыленности воздухоочистителя мигает			◎										
	Чрезмерный прорыв картерных газов				◎									
	Двигатель плохо развивает обороты, сгорание топлива неравномерное		○			◎			○	○	○		○	
	При проверке выпускного коллектора на ощупь сразу после запуска двигателя некоторые цилиндры холодные					◎							○	
	Метки на топливном насосе не совмещены						◎							
	Нарушено уплотнение в топливном насосе							◎						
	Слышен металлический стук в зоне головки цилиндра								◎					
	Ненормальный шум выхлопных газов		○			○				◎				◎
	Поврежден глушитель									◎				
	Утечка воздуха между турбонагнетателем и головкой цилиндра, ослаблен хомут										◎			
Диагностика	Турбонагнетатель с трудом проворачивается от руки		●											
	При осмотре элемента воздухоочистителя обнаруживается, что он засорен			●										
	Измеренное давление компрессии имеет низкую величину				●							●		
	При временной остановке подачи топлива в один из цилиндров частота вращения двигателя не изменяется					●								
	Проверка с использованием метода подачи топлива показывает, что момент впрыска топлива установлен неправильно						●							
	Проверка топливного насоса показывает, что кол-во впрыскиваемого топлива не в норме							●						
	Измерение клапанного зазора показывает, что его величина не соответствует нормативному значению								●					
	Цвет выхлопных газов становится нормальным, если снять глушитель									●				
	Топливная рейка перемещается с трудом или не возвращается назад												●	
	Способ устранения		Очистите	Замените	Замените	Очистите	Очистите	Отремонтир.	Замените	Отрегулир.	Замените	Отремонтир.	Очистите	Замените

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-7 Выхлопные газы имеют черный цвет (неполное сгорание топлива) (модели с электронным регулятором)

Общие причины того, что выхлопные газы имеют черный цвет

- Недостаточное количество всасываемого воздуха
- Неправильные условия впрыска топлива
- Избыточный впрыск топлива

			Причины: Заклинивание турбонагнетателя, заедание	Засорение элемента воздухоочистителя	Износ поршневого кольца, цилиндра	Засорение или заедание впрыскивающей форсунки	Неправильный момент впрыска топлива	Неправильный клапанный зазор	Повреждение, засорение глушителя	Утечка воздуха между турбонагнетателем и головкой цилиндра	Плохая посадка клапана, седла клапана	Неисправность топливного насоса (заедание рейки, плунжера)	Неисправен золотник переменного свободного хода, соленоид
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов												
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация		△	△	△							
	Цвет выхлопных газов	Приобрели черный цвет внезапно	◎			○						○	○
		Приобрели черный цвет постепенно		◎		○				○			
		Голубой при небольшой нагрузке			◎								
	Масло в двигатель приходится добавлять более часто				◎								
	Потеря мощности произошла	Внезапно	◎			○			○			○	○
		Постепенно		○	○					○	○		
	Использовалось топливо несоответствующей марки					○						○	
Пункты проверки	Слышен посторонний шум в зоне турбонагнетателя		◎										
	Лампа предупреждения запыленности воздухоочистителя мигает			◎									
	Чрезмерный прорыв картерных газов				◎								
	Двигатель плохо развивает обороты, сгорание топлива неравномерное		○			◎		○	○	○		○	
	При проверке выпускного коллектора на ощупь сразу после запуска двигателя некоторые цилиндры холодные					◎						○	
	Метки на топливном насосе не совмещены						◎						
	Слышен металлический стук в зоне головки цилиндра							◎					
	Ненормальный шум выхлопных газов		○			○			◎				
	Поврежден глушитель								◎				
	Утечка воздуха между турбонагнетателем и головкой цилиндра, ослаблен хомут									◎			
Диагностика	Турбонагнетатель с трудом проворачивается от руки		●										
	При осмотре элемента воздухоочистителя обнаруживается, что он засорен			●									
	Измеренное давление компрессии имеет низкую величину				●						●		
	При временной остановке подачи топлива в один из цилиндров частота вращения двигателя не изменяется					●							
	Проверка с использованием метода подачи топлива показывает, что момент впрыска топлива установлен неправильно						●						
	Измерение клапанного зазора показывает, что его величина не соответствует нормативному значению							●					
	Цвет выхлопных газов становится нормальным, если снять глушитель								●				
	Топливная рейка перемещается с трудом или не возвращается назад										●		
	Проверьте как скользит золотниковый клапан и соленоид со стороны переменного свободного хода												●
	Способ устранения		Замените	Очистите	Замените	Замените	Отрегулир.	Отрегулир.	Замените	Отремонтир.	Замените	Замените	Замените

6161A2

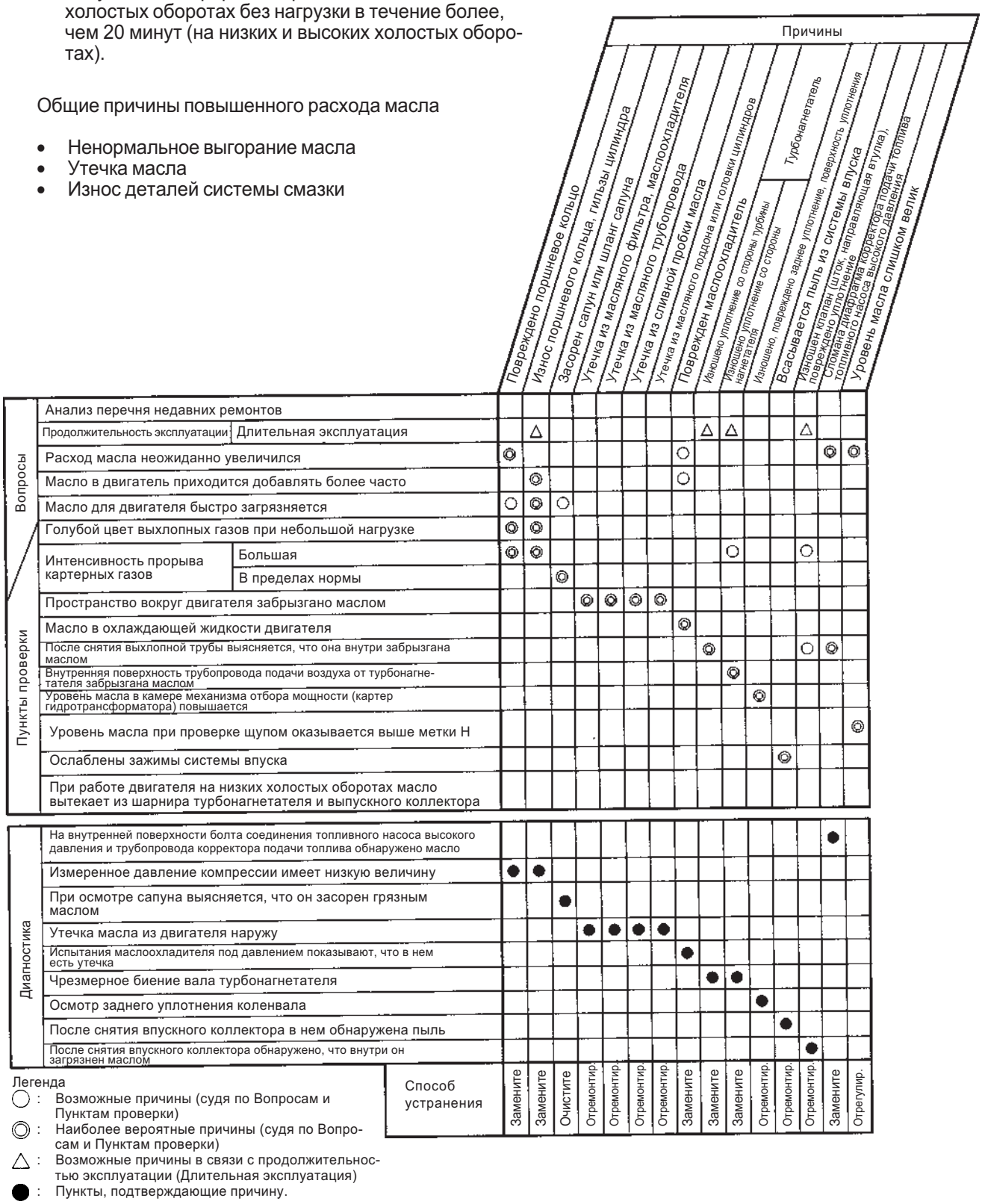
Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

S-8 Повышенный расход масла (выхлопные газы имеют голубой цвет)

★ Чтобы предотвратить повышенный расход масла, не допускайте непрерывной работы двигателя на холостых оборотах без нагрузки в течение более, чем 20 минут (на низких и высоких холостых оборотах).

Общие причины повышенного расхода масла

- Ненормальное выгорание масла
- Утечка масла
- Износ деталей системы смазки



Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-9 Масло быстро загрязняется

Общие причины того, что масло быстро загрязняется

- Прорыв картерных газов из-за износа двигателя
- Засорение каналов системы смазки
- Использование топлива несоответствующей марки
- Использование масла несоответствующей марки
- Работа при повышенной нагрузке
- Слишком большой интервал между сменами масла

			Причины: Износ поршневого кольца, цилиндра	Засорение сапуна, трубки сапуна	Засорение масляного фильтра	Износ клапана, направляющей втулки клапана	Засорение маслоохладителя	Засорение сливной трубки турбонагнетателя	Повреждено уплотнение турбонагнетателя со стороны турбины	Неисправен предохранительный клапан масляного фильтра	Выхлопные газы черного цвета	Уровень масла слишком велик
Вопросы / Пункты проверки	Анализ перечня недавних ремонтов											
Вопросы	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация	△			△			△			
Вопросы	Масло в двигатель приходится добавлять более часто		◎									○
Вопросы	Использовалось масло несоответствующей марки				○							
Вопросы	Цвет выхлопных газов	Голубой при небольшой нагрузке	◎									
Вопросы	Цвет выхлопных газов	Черный									◎	
Вопросы	Интенсивность прорыва картерных газов	Большая	◎			○		○	○			
Вопросы	Интенсивность прорыва картерных газов	В пределах нормы		◎								
Пункты проверки	Сигнальная лампочка давления масла горит даже при повышении давления масла				◎					○	Произведите диагностику неисправностей как для раздела ВЫХЛОПНЫЕ ГАЗЫ ЧЕРНОГО ЦВЕТА.	
Пункты проверки	В масляном фильтре обнаружены частицы металла		○		◎	○						
Пункты проверки	После снятия выхлопной трубы выясняется, что она внутри забрызгана маслом					◎						
Пункты проверки	Температура масла в двигателе быстро возрастает						◎					◎
Пункты проверки	Уровень масла при проверке щупом оказывается выше метки H											◎
Диагностика	Измеренное давление компрессии масла имеет низкую величину		●			●						
Диагностика	При осмотре сапуна выясняется, что он засорен грязным маслом, или поврежден шланг			●								
Диагностика	При осмотре масляного фильтра выясняется, что он засорен				●							
Диагностика	При осмотре маслоохладителя выясняется, что он засорен					●						
Диагностика	Сливная трубка турбонагнетателя засорена						●					
Диагностика	Чрезмерное биение вала турбонагнетателя							●				
Диагностика	При осмотре предохранительного клапана масляного фильтра обнаруживается заедание или повреждение пружины								●			
	Способ устранения		Замените	Очистите	Замените	Замените	Очистите	Очистите	Замените	Замените	—	Отрегулир.

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-10 Повышенный расход топлива (модели с механическим регулятором)

Общие причины, вызывающие повышенный расход топлива

- Утечка топлива
- Неправильные условия впрыска топлива
- Избыточный впрыск топлива

			Причины: Неисправность топливного насоса (избыточный впрыск)	Неправильное распыление из впрыскивающей форсунки	Неисправность плунжера топливного насоса высокого давления	Неправильная установка момента впрыска топлива	Утечка топлива из топливопровода, топливного фильтра	Нарушено масляное уплотнение топливоподкачивающего насоса (поршень)	Неправильно отрегулирован рычажный механизм управления подачей топлива	Неисправность впрыскивающей форсунки (ослаблен колпачок распылителя)
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов									
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация		△	△			△		
	Расход топлива	Больше, чем в аналогичных машинах этой же модели	◎			○				
		Повысился постепенно		○	○					
		Повысился внезапно					○			
	Цвет выхлопных газов	Черный	◎	○		○			○	
		Белый								
Пункты проверки	Нарушено уплотнение в топливном насосе		◎							
	Неравномерное сгорание топлива			◎						
	При проверке выпускного коллектора на ощупь сразу после запуска двигателя некоторые цилиндры холодные			◎	○					
	Метки на топливном насосе не совмещены					◎				
	Утечка топлива из двигателя						◎			
	Уровень масла в двигателе повышается, масло пахнет топливом		○					◎		◎
	Низкие холостые обороты имеют слишком большую величину		○							
Диагностика	Проверка топливного насоса показывает, что объем впрыска слишком большой		●							
	При временной остановке подачи топлива в один из цилиндров частота вращения двигателя не изменяется			●						
	Топливная рейка перемещается с трудом или не возвращается назад				●					
	Проверка с использованием метода подачи топлива показывает, что момент впрыска топлива установлен неправильно					●				
	Снимите и осмотрите держатель форсунки									●
	Снимите и осмотрите топливоподкачивающий насос							●		
	При измерении частоты вращения двигателя оказывается, что низкие холостые обороты имеют слишком большую величину								●	
	Способ устранения		Отрегулир.	Замените	Замените	Отрегулир.	Отремонтир.	Отремонтир.	Отрегулир.	Отремонтир.

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-10 Повышенный расход топлива (модели с электронным регулятором)

Общие причины, вызывающие повышенный расход топлива

- Утечка топлива
- Неправильные условия впрыска топлива
- Избыточный впрыск топлива

			Причины: Неисправность топливного насоса (избыточный впрыск)	Неправильное распыление из впрыскивающей форсунки	Неисправность плунжера топливного насоса высокого давления	Неправильная установка момента впрыска топлива	Утечка топлива из топливопровода, топливного фильтра	Утечка топлива внутри крышки головки	Неисправен золотник переменного свободного хода, соленоид
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов								
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация		△	△				
	Расход топлива	Больше, чем в аналогичных машинах этой же модели	◎			○			
		Повысился постепенно		○	○				
		Повысился внезапно					○	○	
	Цвет выхлопных газов	Черный	◎	○		○			○
		Белый						○	
Пункты проверки	Неравномерное сгорание топлива			◎					
	При проверке выпускного коллектора на ощупь сразу после запуска двигателя некоторые цилиндры холодные			◎	○				
	Метки на топливном насосе не совмещены				◎				
	Утечка топлива из двигателя					◎			
	Уровень масла в двигателе повышается, масло пахнет топливом		○				◎		
	Низкие холостые обороты имеют слишком большую величину		○						
Диагностика	Проверка топливного насоса показывает, что объем впрыска слишком большой		●						
	При временной остановке подачи топлива в один из цилиндров частота вращения двигателя не изменяется			●					
	Топливная рейка перемещается с трудом или не возвращается назад				●				
	Проверка с использованием метода подачи топлива показывает, что момент впрыска топлива установлен неправильно					●			
	Снимите крышку головки и произведите ее осмотр						●		
	Проверьте как скользит золотниковый клапан и соленоид со стороны переменного свободного хода								●
		Способ устранения	Отрегулир.	Замените	Замените	Отрегулир.	Отремонтир.	Отремонтир.	Замените

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-11 Попадание масла в охлаждающую жидкость, выплескивание жидкости из радиатора, или уровень жидкости снижается

Общие причины попадания масла в охлаждающую жидкость

- Внутренняя утечка в системе смазки
- Внутренняя утечка в системе охлаждения

			Причины: Повреждена сердцевина маслоохладителя, уплотнительное кольцо	Повреждена головка цилиндра, прокладка головки цилиндра	Недостаточная посадка гильзы цилиндра	Поврежден маслоохладитель силовой передачи	Повреждено уплотнительное кольцо гильзы цилиндра, отверстия, вызванные точечной коррозией	Внутренние трещины блока цилиндров	Сломано уплотнение водяного насоса (отверстие сапуна засорено)
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов								
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация	△				△		
	Повышение уровня масла происходит	Внезапно	○	○		○			
		Постепенно					○	○	
	В качестве охлаждающей жидкости используется жесткая вода		○				○		
Пункты проверки	Уровень масла в двигателе повысился, масло имеет мутно-белый цвет		◎				○	○	○
	Большое количество воздушных пузырей в радиаторе, вода выплескивается			◎	◎				
	Масло силовой передачи, гидросистемы и масло гидротрансформатора имеет мутно-белый цвет					◎			
	При сливе масла из силовой передачи, из гидросистемы, гидротрансформатора в нем обнаружена вода					◎			
Диагностика	Испытания маслоохладителя под давлением показывают, что в нем есть утечка		●			●			
	Испытания головки цилиндра под давлением показывают, что в ней есть утечка			●					
	Снимите головку цилиндра и произведите ее осмотр				●				
	Снимите масляный поддон и произведите его осмотр						●	●	
	Произведите осмотр водяного насоса								●
Способ устранения			Замените	Замените	Замените	Замените	Замените	Замените	Замените

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

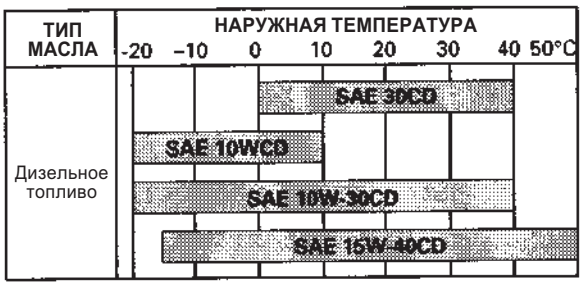
6161A2

S-12 Загорается контрольная лампа давления масла (падение давления масла)

Общие причины загорания лампы давления масла

- Утечки, засорение или износ деталей системы смазки
- Неисправность органов управления давлением масла
- Ухудшение свойств масла из-за его перегрева
- Использование несоответствующего масла

★ Рекомендуемые масла



6161A2

			Причины: Засорение масляного фильтра	Изношен вкладыш коленвала	Засорен сетчатый фильтр масляного поддона	Засорен или поврежден маслопровод масляного поддона	Повреждение припаянной части всасывающей трубки	Неисправен масляный фильтр	Низкий уровень масла в поддоне	Неисправен регулирующий клапан	Неисправен главный разгрузочный клапан	Утечки или повреждение маслопровода	Неисправен датчик уровня масла	Неисправен датчик давления масла	Вода или топливо в масле	Засорение маслоохладителя
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов															
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация	△	△				△								
	Фильтры не были заменены в соответствии с инструкцией по эксплуатации		◎													
	Загорается сигнальная лампа давления масла		◎								○					
	Используется несоответствующий вид топлива		○	○												
	Условия, при которых загорается контрольная лампа давления масла	На низких холостых оборотах		◎							○					
		На высоких холостых оборотах			◎	◎	◎	◎	○	○	○					○
		При движении по уклону							◎							
		Время от времени								◎	◎		○	○		
Пункты проверки	Засорение или утечки из гидропровода (наружу)											◎				
	Загорается сигнальная лампа уровня масла							◎					◎			
	При проверке щупом уровня масла в поддоне картера выясняется, что уровень ниже нормы							◎								
	При сливе масла в нем обнаружены металлические частицы			◎												
	Металлические частицы налипли на элемент масляного фильтра			◎				○								
	Масло имеет мутно-белый цвет и запах дизельного топлива														◎	
Диагностика	При осмотре масляного фильтра выясняется, что он засорен		●	●												
	Снимите масляный поддон и произведите его осмотр				●	●	●									
	Масляный насос вращается тяжело, у него большой люфт							●								
	Произошло заклинивание разгрузочного клапана, регулирующего клапана или повреждена пружина, направляющая втулка клапана								●	●						
	После замены датчика уровня масла сигнальная лампа уровня масла гаснет												●			
	Измеренная величина давления масла находится в нормативных пределах													●		
	Произведите осмотр маслоохладителя															●
	Произведите диагностику неисправностей в соответствии с разделом УРОВЕНЬ МАСЛА ВОЗРАСТАЕТ.														—	
	Способ устранения		Очистите	Очистите	Очистите	Очистите	Отремонтир.	Замените	Заправьте	Отрегулир.	Отрегулир.	Отремонтир.	Замените	Замените	—	Замените

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

S-13 Уровень масла повышается

★ Если масло попало в охлаждающую жидкость двигателя, произведите диагностику неисправностей в соответствии с разделом “Попадание масла в охлаждающую жидкость”.

Общие причины того, что уровень масла повышается

- Вода в масле (мутно-белый цвет)
- Топливо в масле (масло разжиженное с запахом дизельного топлива)
- Попадание масла из другого узла

		Причины: Повреждена сердцевина маслоохладителя, уплотнительное кольцо	Повреждена втулка держателя форсунки	Повреждена головка цилиндров, прокладка (в т.ч. предкамера сгорания)	Засорен сапун водяного насоса, повреждено уплотнение	Износ или повреждение поверхности заднего сальника коленвала	Повреждено уплотнение главного насоса	Утечка топлива внутри крышки головки	Неисправность внутри топливного насоса высокого давления	Повреждено седло термостата	Повреждено уплотнительное кольцо гильзы цилиндра, отверстия, вызванные точечной коррозией	Внутренние трещины блока цилиндров	Сломан сердечник последующего охладителя
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов												
	Продолжительность эксплуатации: Длительная эксплуатация		△		△	△	△				△		
	Масло попало в бачок радиатора	◎	○	○							○	○	
	Выхлопные газы белого цвета		◎					○		○			
	После первого запуска двигателя из глушителя появляются капли воды		◎										○
	Откройте крышку радиатора. При работе двигателя на холостых оборотах появляется большое кол-во пузырей или вода выплескивается из радиатора			◎							○		
Пункты проверки	Отверстие сапуна водяного насоса засорено грязью				◎								
	Отверстие сапуна водяного насоса чистое, из него капает вода				◎								
	Уровень масла в картере сцепления, коробке передач "Торкфлоу" или кожухе демпфера крутильных колебаний понижается					◎							
	Уровень масла в гидробаке снижается						◎						
	Масло для двигателя пахнет дизельным топливом							◎	◎	◎			
	Топливо доливается более часто							◎	◎	◎			
Диагностика	Испытания маслоохладителя под давлением показывают, что в нем есть утечка	●											
	Испытания головки цилиндра под давлением показывают, что в ней есть утечка		●										
	Измеренное давление компрессии имеет низкую величину			●									
	Снимите водяной насос и произведите его осмотр				●								
	Произведите осмотр заднего сальника коленвала					●							
	После снятия главного насоса обнаруживается, что его уплотнение повреждено						●						
	Снимите крышку головки и произведите ее осмотр							●					
	Снимите топливный насос высокого давления и произведите его осмотр								●				
	Плохой контакт в клапане седла термостата									●			
	Снимите масляный поддон и произведите его осмотр										●	●	
	Проверка под давлением сердечника последующего охладителя показывает утечку												●
	Способ устранения	Замените	Замените	Замените	Замените	Отремонтир.	Замените	Отремонтир.	Замените	Отремонтир.	Замените	Замените	Замените

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-14 Температура охлаждающей жидкости становится слишком высокой (перегрев)

Общие причины, вызывающие повышение температуры охлаждающей жидкости

- Недостаточность потока охлаждающего воздуха (деформация, повреждение вентилятора)
- Снижение эффективности рассеивания тепла
- Неисправность циркуляционной системы охлаждения
- Повышение температуры масла в силовой передаче
  - ★ Произведите диагностику неисправностей в соответствии с разделом, касающимся шасси

			Причины													
			Повреждение водяного насоса	Засорение, повреждение ребер радиатора	Засорение сердцевины радиатора, утечка	Неисправность термостата (не открывается)	Неисправность указателя температуры охлаждающей жидкости	Низкий уровень охлаждающей жидкости	Ослабление ремня вентилятора	Засорение, повреждение маслоохладителя	Неисправность клапана давления радиатора	Повреждена головка цилиндра, прокладка	Повреждено уплотнительное кольцо гильзы цилиндра, отверстия, вызванные точечной коррозией	Повышение температуры масла в гидротрансформаторе	Неисправность в блоке цилиндров	Неисправность насоса вентилятора (D475A-1)
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов															
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация		△	△						△	△				
	Условия перегрева	Стал перегреваться внезапно	◎				○	○								
		Всегда склонен к перегреву		◎	◎	○		○								◎
	Указатель температуры охлаждающей жидкости	Температура возрастает быстро				◎	○									
		Не выходит из красной зоны					◎									Провести диагностику неисправностей шасси
Пункты проверки	Сигнальная лампа уровня охлаждающей жидкости радиатора загорается						◎									
	Приводной ремень вентилятора издает завывающие звуки при резкой нагрузке							◎								
	В охлаждающей жидкости масло мутно-белого цвета								◎							
	Охлаждающая жидкость вытекает из переливного шланга									◎						
	Большое количество воздушных пузырей в радиаторе, вода выплескивается										◎					
	Уровень масла для двигателя возрастает, масло имеет мутно-белый цвет								○			◎		◎		
	Кожух радиатора, ограждение забиты пылью и грязью			◎				◎								
	Свет от лампы не проходит через радиатор			◎												
	Утечка охлаждающей жидкости из-за трещин в шланге или ослабления хомутов						◎									
	Слабое натяжение ремня							◎								
	Указатель уровня масла в силовой передаче быстрее входит в красную зону, чем указатель температуры охлаждающей жидкости двигателя												◎			
Диагностика	Разница температур между верхним и нижним баками радиатора очень большая		●													
	Разница температур между верхним и нижним баками радиатора очень маленькая			●												
	При осмотре водозаливной горловины радиатора через заливную горловину обнаруживается, что внутренняя часть засорена				●											
	При испытании термостата обнаруживается, что он не открывается даже при установленной температуре срабатывания					●										
	Измерение температуры воды показывает, что она нормальная						●									
	При осмотре маслоохладителя обнаруживается, что он засорен								●							
	Измерение при помощи тестера крышки радиатора, показывает, что установленное давление имеет низкую величину									●						
	Измеренное давление компрессии имеет низкую величину										●					
	Снимите масляный поддон и произведите его осмотр											●		●		
	Проверка цилиндра под давлением показывает утечку										●					
	Способ устранения		Замените	Отремонтир.	Отремонтир.	Замените	Замените	Заправте	Отремонтир.	Замените	Замените	Замените	Замените	—	Замените	—

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

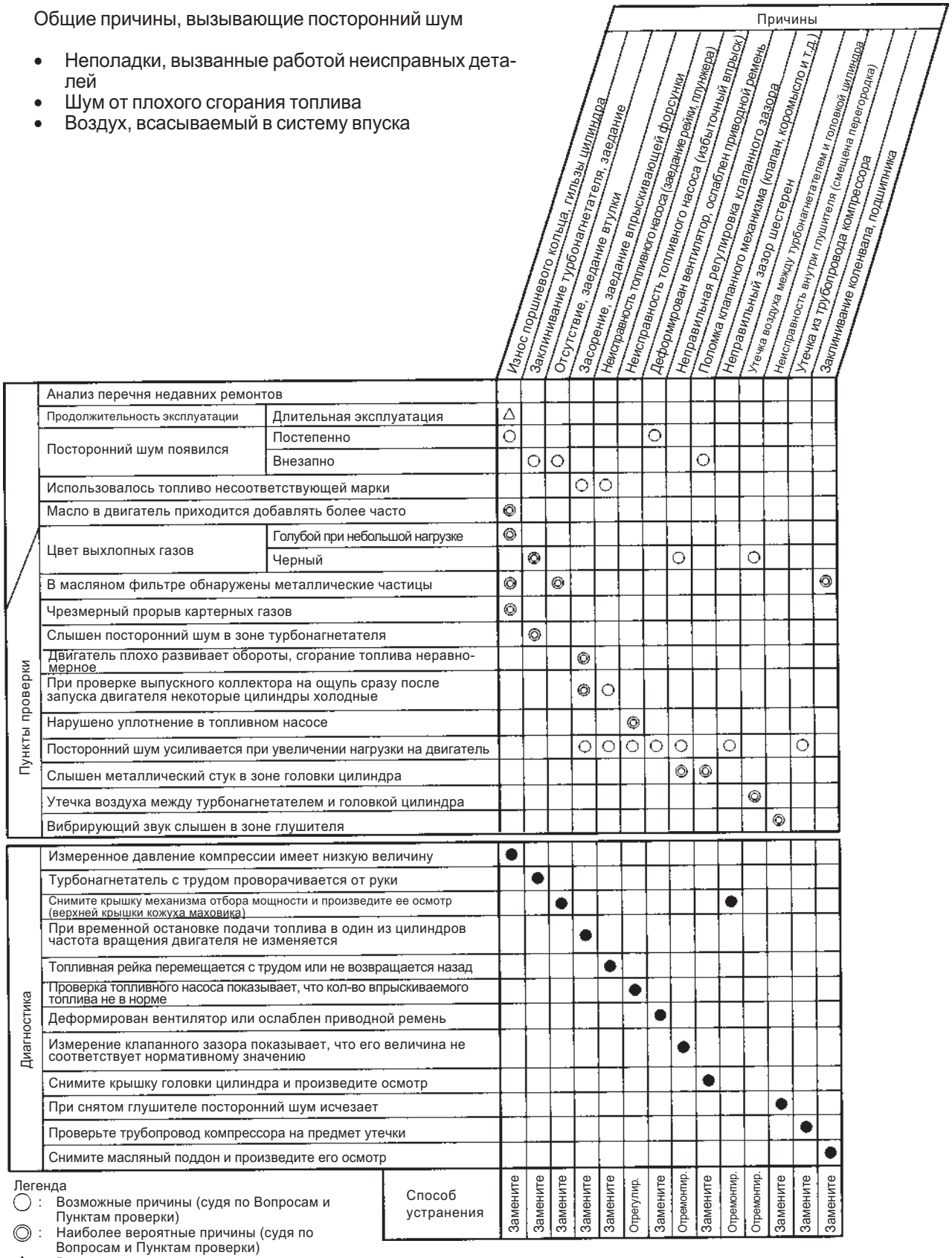
6161A2

S-15 Слышен посторонний шум

★ Определите, откуда исходит звук — снаружи или изнутри.

Общие причины, вызывающие посторонний шум

- Неполадки, вызванные работой неисправных деталей
- Шум от плохого сгорания топлива
- Воздух, всасываемый в систему впуска



Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

6161A2

S-16 Чрезмерная вибрация

★ Если вместе с вибрацией слышен посторонний шум, произведите диагностику неисправностей в соответствии с разделом “Слышен посторонний шум”.

Общие причины, вызывающие чрезмерную вибрацию

- Неисправные детали (повышенный износ, поломка)
- Неправильная регулировка
- Плохое сгорание топлива

6161A2

			Причины: Износ или заклинивание шатуна, коренного подшипника	Износ втулки кулачкового вала	Износ опорного подшипника	Ослаблены монтажные болты двигателя, повреждены амортизаторы	Неисправность в кожухе демпфера крутильных колебаний	Нарушение соосности между двигателем и силовой передачей	Неправильный зазор шестерен	Поломка клапанного механизма (клапан, коромысло и т.д.)	Неисправность топливного насоса (избыточный впрыск, заедание плунжера)	Неисправность демпфера крутильных колебаний	Засорение впрыскивающей форсунки
Вопросы	Анализ перечня недавних ремонтов												
	Продолжительность эксплуатации	Длительная эксплуатация	△	△	△	△							
	Вибрация	Увеличивается постепенно					○			○		○	
		Увеличилась внезапно	○	○	○	○							○
	Использовалось масло несоответствующей марки		○	○									
	В масляном фильтре обнаружены металлические частицы		◎	◎									
	При сливе масла в нем обнаружены металлические частицы		◎	◎									
	Вибрация возникает на малом диапазоне частоты вращения		○	○									
Пункты проверки	Вибрация возникает на среднем диапазоне частоты вращения					○	○						
	Вибрация изменяется в соответствии в частотой вращения двигателя				○	○	○	○	○			○	
	Выхлопные газы черного цвета									◎	○		○
	Повреждено уплотнение топливного насоса высокого давления										◎		
Диагностика	Снимите масляный поддон и произведите его осмотр		●										
	Снимите боковую крышку и произведите ее осмотр			●									
	Проверьте люфт коренных подшипников коленвала				●								
	Проверьте, не ослаблены ли монтажные болты двигателя, не повреждены ли амортизаторы					●							
	Проверьте состояние выходного вала (демпфера крутильных колебаний)						●						
	Повышенное радиальное и торцевое биение коленчатого вала							●					
	Снимите переднюю крышку и произведите ее осмотр								●				
	Снимите крышку головки цилиндров и произведите ее осмотр									●			●
	Проверка топливного насоса показывает несоответствующее кол-во впрыскиваемого топлива не в норме										●		
Способ устранения			Замените	Замените	Замените	Замените	Замените	Отремонтир.	Отремонтир.	Замените	Отрегулир.	Замените	Замените

Легенда
- ○ : Возможные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- ◎ : Наиболее вероятные причины (судя по Вопросам и Пунктам проверки)
- △ : Возможные причины в связи с продолжительностью эксплуатации (Длительная эксплуатация)
- ● : Пункты, подтверждающие причину.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ И РЕГУЛИРОВКИ

No.	Позиции проверки и регулировки	Наименование	№ детали	Примечания
1	Частота вращения двигателя	Мультитахометр	799-203-8001	Показания цифрового дисплея, регулируемого от нагрузки от 60 до 19999 об/мин
2	Плотность электролита аккумуляторной батареи	Ареометр, тестер охлаждающей жидкости	795-500-1001	1,100 – 1,300
3	Температура замерзания охлаждающей жидкости			-5 – -50°C
4	Температура охлаждающей жидкости, масла, впускного воздуха, выхлопных газов	Цифровой термометр	790-101-1500	-99.9 – 1,299°C
5	Температура выхлопных газов			
6	Давление смазочного масла	Комплект гидроиспытателей	799-203-2002	0 – 2 MPa {0 – 20 kg/cm²}
7	Давление топлива			0 – 50 MPa {0 – 500 kg/cm²}
8	Впускное, выпускное давление			0 – 133.3 kPa {0 – 1,000 mmHg}
9	Давление прорыва картерных газов			0 – 4.9 kPa {0 – 500 mmH₂O}
10	Сопротивление впускного воздуха			-1 – 0 kPa {-100 – 0 mmH₂O}
11	Давление компрессии	Компрессиометр	795-502-1205	0 – 6.9 MPa {0 – 70 kg/cm²}
12	Давление прорыва картерных газов	Тестер прорыва картерных газов	799-201-1504	0 – 4.9 kPa {0 – 500 mmH₂O}
13	Клапанный зазор	Плоский щуп	795-125-1340	0.4, 1.0mm
14	Цвет выхлопных газов	Переносной дымомер	799-201-9000	Изменение цвета: 0 - 70% от нормативных значений (Изменение цвета % x 1/10 ≒ шкала Bosch)
15	Содержание воды и топлива в масле	Тестер моторного масла	799-201-6000	В комплект входят образцы нормативного содержания воды: 0,1 и 0,2%
16	Давление впрыска топлива	Тестер форсунок		0 – 30 MPa {0 to 300 kg/cm²}
17	Качество распыления топливной форсунки			
18	Качество охлаждающей жидкости	Тестер качества охлаждающей жидкости	799-202-7001	Концентрация фосфора, ионов нитрита
19	Работа клапана давления	Тестер крышки радиатора	799-202-9001	0 – 0.2 MPa {0 – 2 kg/cm²}
20	Утечки в системе охлаждения			
21	Засорение радиатора (уменьшение скорости потока воздуха)	Анемометр (датчик скорости потока воздуха)	799-202-2001	1 – 40m/s
22	Проворачивание коленвала двигателя	Приспособление для проворачивания коленвала	799-610-1000	DC24V Двигатель со стартером 24 В пост. тока
		Комплект для проворачивания коленвала	6162-23-4820	Для двигателя серии 170

6161A2

ТАБЛИЦА НОРМАТИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ

Двигатель				S6D170-2			
Модель машины				D275A-2			
Категория	Позиция	Условия проведения измерения	Ед. измерения	Нормативное значение	Допустимое значение	Нормативное значение	Допустимое значение
Эксплуатационные характеристики	Частота вращения двигателя на холостом ходу	Высокие холостые обороты	rpm	2,000 ± 40	2,000 ± 40		
		Низкие холостые обороты	rpm	630 ± 30	630 ± 30		
	Частота вращения, необходимая для запуска	0°C	rpm	Min. 130	—		
		-20°C (с применением вспомогательных средств запуска)	rpm	Min. 100	—		
Система впуска и выпуска	Сопротивление на впуске	Полный диапазон частоты вращения	kPa {mmH₂O}	Max. 3 {300}	7.5 {762}		
	Давление на выпуске	На номинальных оборотах	kPa {mmHg}	Min.126.7{950}	111.3 {850}		
	Давление выхлопа (впускное окно турбины)	На номинальных оборотах	kPa {mmHg}	Min.106.7{800}	96.0 {720}		
	Температура выхлопных газов (впускное окно турбины)	Полный диапазон частоты вращения (температура впускного воздуха: 20°C)	°C	Max. 650	700		
	Цвет выхлопных газов	При резком ускорении (низкие холостые обороты → высокие холостые обороты)	Шкала Bosch	Max. 6.0	8.0		
		На номинальных оборотах		Max. 1.5	2.5		
		На высоких холостых оборотах		Max. 1.0	2.0		
	Клапанный зазор (на холодном или прогретом двигателе)	Впускной клапан	mm	0.4	—		
		Выпускной клапан	mm	1.0	—		
Блок двигателя	Давление компрессии (Масло SAE30 или SAE15W-40)	Температура масла: 40 - 60°C (Частота вращения двигателя)	Mpa {kg/cm²}	Min. 2.9 {Min. 30}	2.1 {21}		
	Давлениепрорыва картерных газов (SAE30 или SAE15W-40)	На номинальных оборотах (Температура охлажд. жидкости: мин. 70°C)	kPa {mmH₂O}	Max. 3.9{400}	7.9 {800}		
Система смазки	Давление масла (Температура масла: мин. 80°C)	На номинальных оборотах масло SAE30, SAE15W-40	kPa {kg/cm²}	392 – 539 {4.0 – 5.5}	206 {2.1}		
		масло SAE10W	kPa {kg/cm²}	343 – 490 {3.5 – 5.0}	176 {1.8}		
		На низких холостых оборотах масло SAE30, SAE15W-40	kPa {kg/cm²}	Min. 118 {1.2}	69 {0.7}		
		масло SAE10W	kPa {kg/cm²}	Min. 98 {1.0}	69 {0.7}		
	Температура масла	Полный диапазон частоты вращения (Масло в поддоне картера)	°C	80 – 100	120		
	Расход масла	Коэффициент расхода масла (при ном. выходной мощн. в течение продолж. времени)	%	Max. 0.5	1.0		
Топливная система	Давление впрыска топлива	Тестер форсунок	MPa {kg/cm²}	26.5 – 27.3 {270 – 278}	18.8 {274}		
	Момент впрыска топлива	До верхней мертвой точки	град.	20±0.5 {Std} 20±0.5 {Cold}	20±0.5 {Std} 20±0.5 {Cold}		
Система охлаждения	Клапан давления радиатора	Давление срабатывания (Разность давлений)	kPa {kg/cm²}	—	—		
	Частота вращения вентилятора	На номинальных оборотах	rpm	1,200 ± 40	1,200 ± 40		
	Натяжение ремня вентилятора	Прогиб при нажатии с усилием 58,8 Н (6 кг)	mm	Автонатяжение (—)	—		

★ Значения, указанные в данной ТАБЛИЦЕ НОРМАТИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ не предназначены для регулировки выходной мощности. Этими значениями нельзя руководствоваться для изменения установочных значений топливного насоса высокого давления.

★ Частота вращения двигателя 210 - 250 об/мин

6161A2

Двигатель				SA6D170-2			
Модель машины				D375A-3		PC1000-1	
Категория	Позиция	Условия проведения измерения	Ед. измерения	Нормативное значение	Допустимое значение	Нормативное значение	Допустимое значение
Эксплуатационные характеристики	Частота вращения двигателя на холостом ходу	Высокие холостые обороты	rpm	2,000 ± 40	2,000 ± 40	1,850 ± 50	1,850 ± 50
		Низкие холостые обороты	rpm	750 ± 50	750 ± 30	730 ± 50	730 ± 50
	Частота вращения, необходимая для запуска	0°C	rpm	Min. 130	—	Min. 130	—
		-20°C (с применением вспомогательных средств запуска)	rpm	Min. 100	—	Min. 100	—
Система впуска и выпуска	Сопротивление на впуске	Полный диапазон частоты вращения	kPa {mmH₂O}	Max. 3 {300}	7.5 {762}	Max. 3 {300}	7.5 {762}
	Давление на выпуске	На номинальных оборотах	kPa {mmHg}	Min. 153.3{1,150}	133.3 {1,000}	Min. 140{1,150}	126.7 {950}
	Давление выхлопа (впускное окно турбины)	На номинальных оборотах	kPa {mmHg}	Min. 173.3{1,300}	153.3 {1,150}	Min. 133.3{1,000}	120 {900}
	Температура выхлопных газов (впускное окно турбины)	Полный диапазон частоты вращения (температура впускного воздуха: 20°C)	°C	Max. 650	700	Max. 650	700
	Цвет выхлопных газов	При резком ускорении (низкие холостые обороты → высокие холостые обороты)	Шкала Bosch	Max. 6.0	8.0	Max. 6.0	8.0
		На номинальных оборотах		Max. 1.5	2.5	Max. 1.5	2.5
		На высоких холостых оборотах		Max. 1.0	2.0	Max. 1.0	2.0
	Клапанный зазор (на холодном или прогретом двигателе)	Впускной клапан	mm	0.4	—	0.4	—
		Выпускной клапан	mm	1.0	—	1.0	—
Блок двигателя	Давление компрессии (Масло SAE30 или SAE15W-40)	Температура масла: 40-60°C (Частота вращения двигателя)	Mpa {kg/cm²}	Min. 2.9 {Min. 30}	2.1 {21}	Min. 2.9 {Min. 30}	2.1 {21}
	Давлениепрорыва картерных газов (SAE30 или SAE15W-40)	На номинальных оборотах (Температура охлажд. жидкости: мин. 70°C)	kPa {mmH₂O}	Max. 3.9{400}	7.9 {800}	Max. 3.9{400}	7.9 {800}
Система смазки	Давление масла (Температура масла: мин. 80°C)	На номинальных оборотах масло SAE30, SAE15W-40	kPa {kg/cm²}	392 – 539 {4.0 – 5.5}	206 {2.1}	392 – 539 {4.0 – 5.5}	206 {2.1}
		масло SAE10W	kPa {kg/cm²}	343 – 490 {3.5 – 5.0}	176 {1.8}	343 – 490 {3.5 – 5.0}	176 {1.8}
		На низких холостых оборотах масло SAE30, SAE15W-40	kPa {kg/cm²}	Min. 118 {1.2}	69 {0.7}	Min. 118 {1.2}	69 {0.7}
		масло SAE10W	kPa {kg/cm²}	Min. 98 {1.0}	69 {0.7}	Min. 98 {1.0}	69 {0.7}
	Температура масла	Полный диапазон частоты вращения (Масло в поддоне картера)	°C	80 – 100	120	80 – 110	120
	Расход масла	Коэффициент расхода масла (при ном. выходной мощн. в течение продолж. времени)	%	Max. 0.5	1.0	Max. 0.5	1.0
Топливная система	Давление впрыска топлива	Тестер форсунок	MPa {kg/cm²}	26.5 – 27.3 {270 – 278}	18.8 {274}	26.5 – 27.3 {270 – 278}	18.8 {274}
	Момент впрыска топлива	До верхней мертвой точки	град.	22 ± 0.5	22 ± 0.5	22 ± 0.5	22 ± 0.5
Система охлаждения	Клапан давления радиатора	Давление срабатывания (Разность давлений)	kPa {kg/cm²}	—	—	—	—
	Частота вращения вентилятора	На номинальных оборотах	rpm	1,124 ± 35	1,124 ± 35	976 ± 30	976 ± 30
	Натяжение ремня вентилятора	Прогиб при нажатии с усилием 58,8 Н (6 кг)	mm	(—)	—	—	

6161A2

★ Значения, указанные в данной ТАБЛИЦЕ НОРМАТИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ НЕ предназначены для регулировки выходной мощности. Этими значениями нельзя руководствоваться для изменения установочных значений топливного насоса высокого давления.

★ Частота вращения двигателя 210 - 250 об/мин

Двигатель				SAA6D170-2			
Модель машины				WA700-1		HD465-5	
Категория	Позиция	Условия проведения измерения	Ед. измерения	Нормативное значение	Допустимое значение	Нормативное значение	Допустимое значение
Эксплуатационные характеристики	Частота вращения двигателя на холостом ходу	Высокие холостые обороты	rpm	2,270 ± 30	2,270 ± 30	2,450 ± 50	2,450 ± 50
		Низкие холостые обороты	rpm	725 ± 25	725 ± 25	675 ± 25	675 ± 25
	Частота вращения, необходимая для запуска	0°C	rpm	Min. 130	—	Min. 130	—
		-20°C (с применением вспомогательных средств запуска)	rpm	Min. 100	—	Min. 100	—
Система впуска и выпуска	Сопротивление на впуске	Полный диапазон частоты вращения	kPa {mmH₂O}	Max.3 {300}	7.5 {762}	Max.3 {300}	7.5 {762}
	Давление на выпуске	На номинальных оборотах	kPa {mmHg}	Min. 120{900}	96 {720}	Min. 126.7{950}	113.3 {850}
	Давление выхлопа (впускное окно турбины)	На номинальных оборотах	kPa {mmHg}	Min. 113.3{850}	100 {750}	Min. 126.7{950}	113.3 {850}
	Температура выхлопных газов (впускное окно турбины)	Полный диапазон частоты вращения (температура впускного воздуха: 20°C)	°C	Max. 650	700	Max. 670	700
	Цвет выхлопных газов	При резком ускорении (низкие холостые обороты → высокие холостые обороты)	Шкала Bosch	Max. 4.5	5.5	Max. 4.5	5.5
		На номинальных оборотах		Max. 1.0	2.0	Max. 1.5	2.5
		На высоких холостых оборотах		Max. 0.5	1.5	Max. 1.0	2.0
	Клапанный зазор (на холодном или прогретом двигателе)	Впускной клапан	mm	0.4	—	0.4	—
		Выпускной клапан	mm	1.0	—	1.0	—
Блок двигателя	Давление компрессии (Масло SAE30 или SAE15W-40)	Температура масла: 40 - 60°C (Частота вращения двигателя)	Mpa {kg/cm²}	Min. 2.9 {Min. 30}	2.1 {21}	Min. 2.76 {Min. 28}	1.96 {20}
	Давлениепрорыва картерных газов (SAE30 или SAE15W-40)	На номинальных оборотах (Температура охлажд. жидкости: мин. 70°C)	kPa {mmH₂O}	Max. 3.9{400}	7.9 {800}	Max. 3.9{400}	7.9 {800}
Система смазки	Давление масла (Температура масла: мин. 80°C)	На номинальных оборотах масло SAE30, SAE15W-40	kPa {kg/cm²}	392 – 539 {4.0 – 5.5}	206 {2.1}	392 – 539 {4.0 – 5.5}	206 {2.1}
		масло SAE10W	kPa {kg/cm²}	343 – 490 {3.5 – 5.0}	176 {1.8}	343 – 490 {3.5 – 5.0}	176 {1.8}
		На низких холостых оборотах масло SAE30, SAE15W-40	kPa {kg/cm²}	Min. 118 {1.2}	69 {0.7}	Min. 118 {1.2}	69 {0.7}
		масло SAE10W	kPa {kg/cm²}	Min. 98 {1.0}	69 {0.7}	Min. 98 {1.0}	69 {0.7}
	Температура масла	Полный диапазон частоты вращения (Масло в поддоне картера)	°C	80 – 100	120	80 – 110	120
	Расход масла	Коэффициент расхода масла (при ном. выходной мощн. в течение продолж. времени)	%	Max. 0.5	1.0	Max. 0.5	1.0
Топливная система	Давление впрыска топлива	Тестер форсунок	MPa {kg/cm²}	29.9 – 30.7 {305 – 313}	24.2 {247.2}	29.9 – 30.7 {305 – 313}	24.2 {247.2}
	Момент впрыска топлива	До верхней мертвой точки	град.	22 ± 0.5	22 ± 0.5	22 ± 0.5	22 ± 0.5
Система охлаждения	Клапан давления радиатора	Давление срабатывания (Разность давлений)	kPa {kg/cm²}	68.6 ± 14.7 {0.7 ± 0.15}	68.6 ± 14.7 {0.7 ± 0.15}	—	—
	Частота вращения вентилятора	На номинальных оборотах	rpm	1,104 ± 33	1,104 ± 33	1,250 ± 30	1,250 ± 30
	Натяжение ремня вентилятора	Прогиб при нажатии с усилием 58,8 Н (6 кг)	mm	—	—	—	—

★ Значения, указанные в данной ТАБЛИЦЕ НОРМАТИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ не предназначены для регулировки выходной мощности. Этими значениями нельзя руководствоваться для изменения установочных значений топливного насоса высокого давления.

★ Частота вращения двигателя 210 - 250 об/мин

6161A2

13 РАЗБОРКА И СБОРКА

ОБЩАЯ РАЗБОРКА 13- 2
ОЧИСТКА 13-21
Очистка блока цилиндров 13-21
Очистка коленвала 13-21
ИЗМЕРЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ 13-22
Измерение прогиба коленвала 13-23
Измерение наружного диаметра шеек коленвала 13-23
Измерение глубины зенковки гильзы цилиндра 13-23
Измерение отверстия гнезда коренного подшипника 13-24
Измерение прогиба распредвала 13-24
Измерение наружного диаметра шеек распредвала 13-24
Измерение высоты кулачка 13-25
Измерение канавок поршневых колец 13-25
Измерение зазора в замке поршневого кольца 13-25
Измерение изгиба и скручивания шатуна 13-27
ОБЩАЯ СБОРКА 13-28

61610A2

★ В данной главе содержатся указания относительно порядка сборки и разборки двигателя с применением ремонтного стенда для двигателя SA6D170-1.

★ В отдельных случаях возможны некоторые отличия от изложенного в данной главе порядка сборки и разборки, например, из-за установки двигателя на машине другой модели, применения ремонтного стенда другого типа, исполнения двигателя, в котором не предусмотрен последующий охладитель и т.д., однако принципиальные положения этого порядка остаются одинаковыми.

ОБЩАЯ РАЗБОРКА

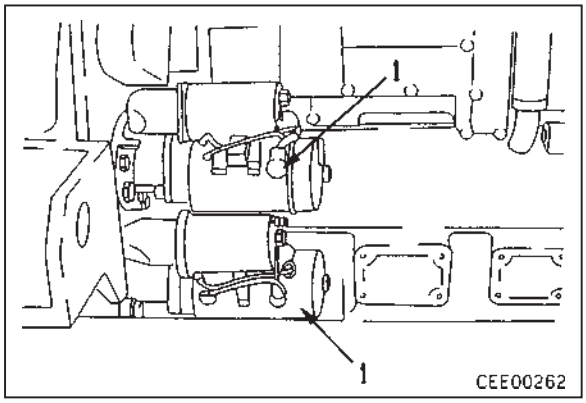
Специальные приспособления

Обозначение	№ детали	Наименование	Кол-во
A	790-501-2000	Ремонтный стенд для двигателя	1
A1	790-901-1170	Кронштейн ремонтного стенда для двигателя	1
B	790-476-1140	Подъемник	1
C	795-601-1110	Нажимное приспособление	1
D	795-102-2102	Устройство для сжатия пружин	1
E	795-100-1181	Съемник ведущей шестерни таймера	1
F	795-100-1191	Устройство для установки поршневых колец	1
G	795-102-1300	Съемник гильзы цилиндра	1

- **Подготовительные работы**

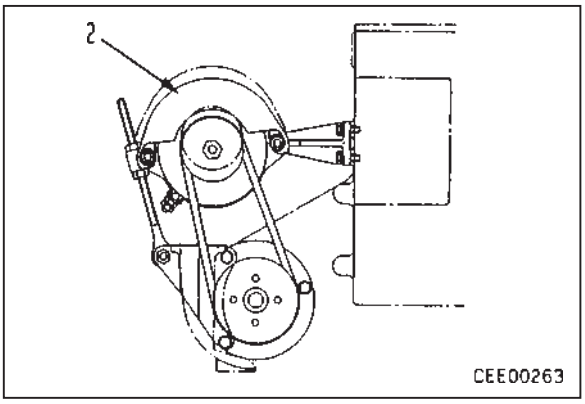
1. Очистка

- Перед разборкой двигателя тщательно очистите весь двигатель струей пара с тем, чтобы облегчить проверку двигателя на предмет отсутствия трещин или повреждений, обеспечить результативность наружного осмотра деталей и ускорить процедуру разборки двигателя.



61610A2

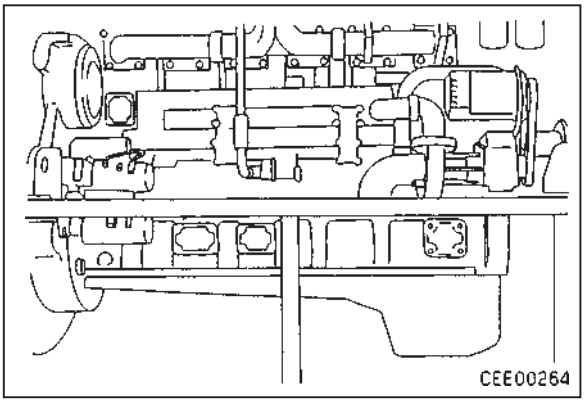
1) Перед очисткой двигателя снимите жгуты проводов, стартеры в сборе (1) и генератор в сборе (2).
2) Прикройте отверстия в двигателе пленкой.
3) При помощи парового сопла произведите очистку двигателя.



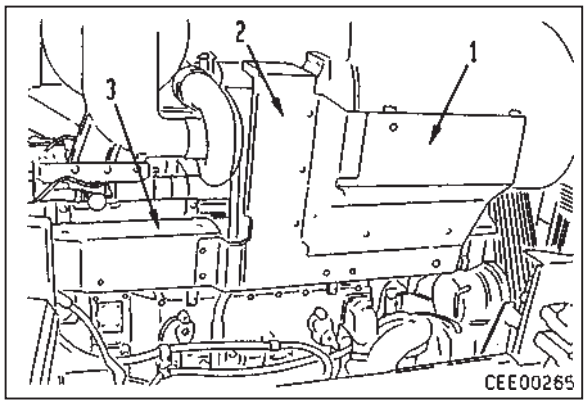
2. Ремонтный стенд для двигателя
Подготовьте устойчивый стенд для двигателя, исключающий опрокидывание, затем надежно установите на этот стенд двигатель.

3. Слив масла
Слейте масло из двигателя.

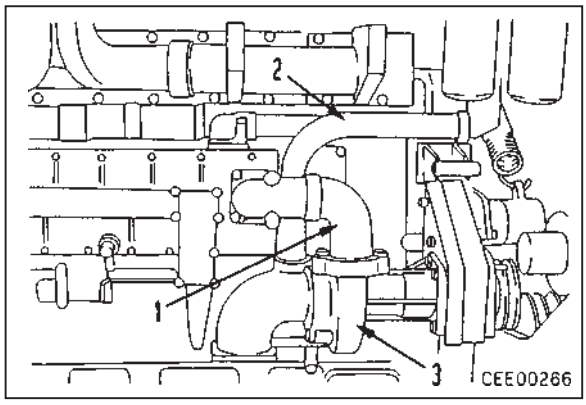
Масляный поддон двигателя: Прибл. **41 л**



4. Теплоизоляционные крышки (только для D275A-2, D375-3, PC1000-1 в исполнении для внутреннего рынка)
Снимите теплоизоляционные крышки (1), (2) и (3).

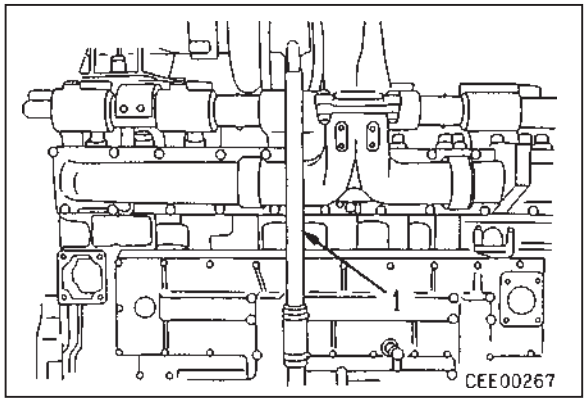


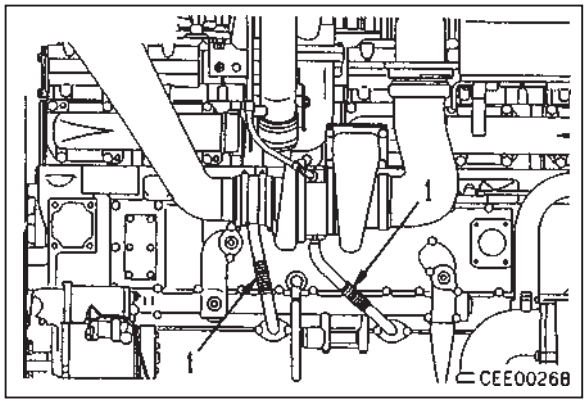
5. Водяной насос в сборе
1) Снимите водяной патрубок (1).
2) Отсоединив пластину, снимите водяной патрубок (2).
3) Снимите водяной насос в сборе (3).
★ После снятия водяного насоса снимите ведущий вал.



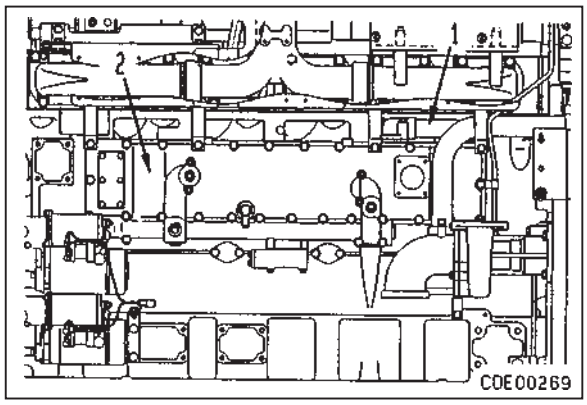
61610A2

6. Возвратный маслопровод турбонагнетателя
Снимите возвратный маслопровод турбонагнетателя (1).

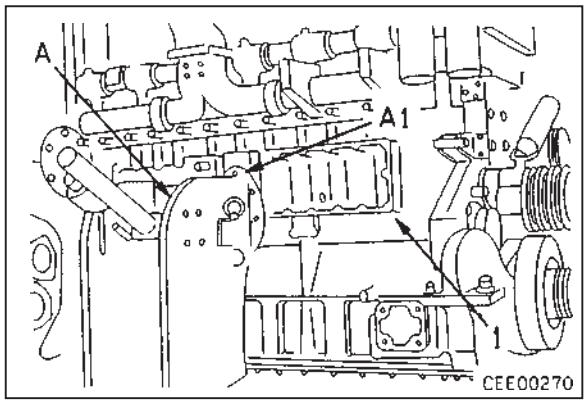




7. Маслоохладитель
1) Снимите водяную трубку (1).
2) Снимите маслоохладитель (2).

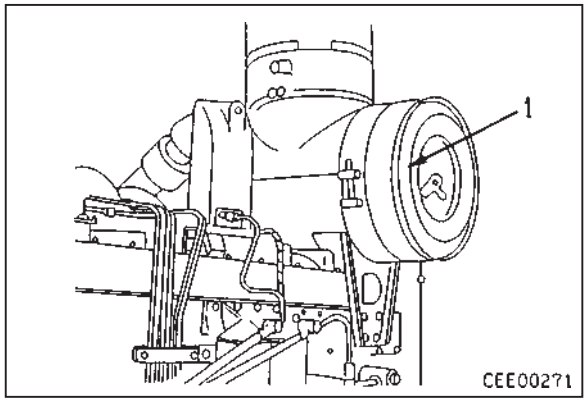


8. Переустановка двигателя
1) Используя монтажные болты маслоохладителя, установите на двигатель кронштейн ремонтного стенда **A1**.
2) Застропив двигатель в сборе (1), установите его на ремонтный стенд **A** для двигателя.
★ Надежно затяните монтажные болты ремонтного стенда для двигателя.

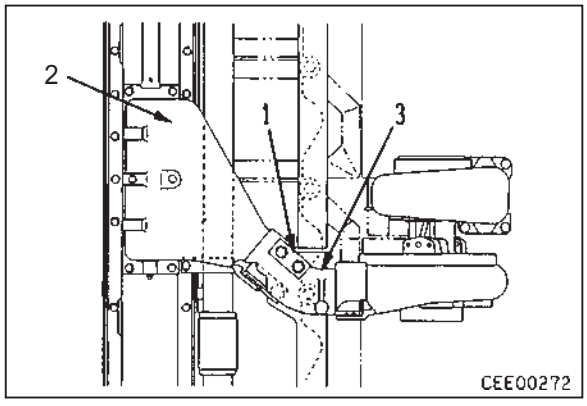


61610A2

9. Воздухоочиститель
Снимите воздухоочиститель (1).



10. Соединитель
Сняв кронштейн (1), снимите соединитель (2) и патрубок (3).

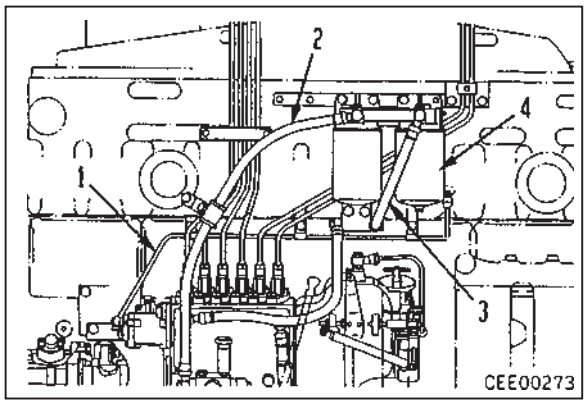


11. Трубка корректора подачи топлива по давлению наддува

Снимите трубку корректора подачи топлива по давлению наддува (1).

12. Топливный фильтр

1) Отсоедините топливопровод системы подогрева впускного коллектора APS.
2) Отсоедините топливные шланги (2) и (3) и снимите 2 топливных фильтра (4).

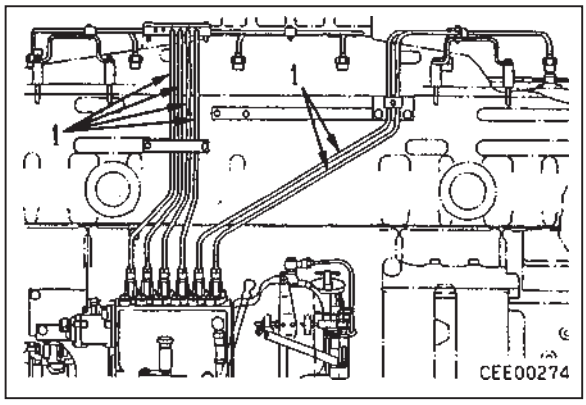


13. Последующий охладитель, смазочная трубка

1) Снимите последующий охладитель.
2) Снимите смазочную трубку турбонагнетателя.

14. Топливопровод высокого давления

Ослабив хомут, снимите 6 топливопроводов высокого давления (1).



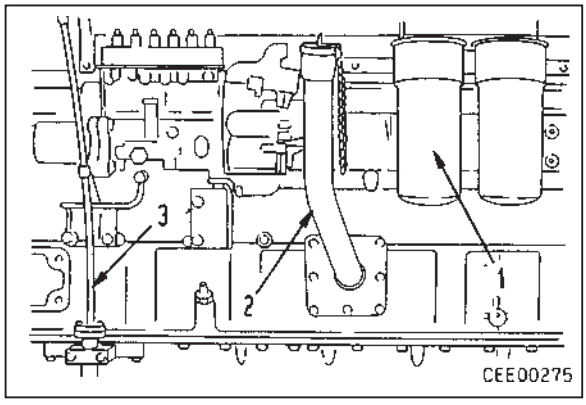
61610A2

15. Масляный фильтр

Сняв масляный фильтр (1), отсоедините кронштейн.

16. Маслозаливная горловина, указатель уровня

1) Снимите маслозаливную горловину (2).
2) Снимите трубку масломерного щупа (3).



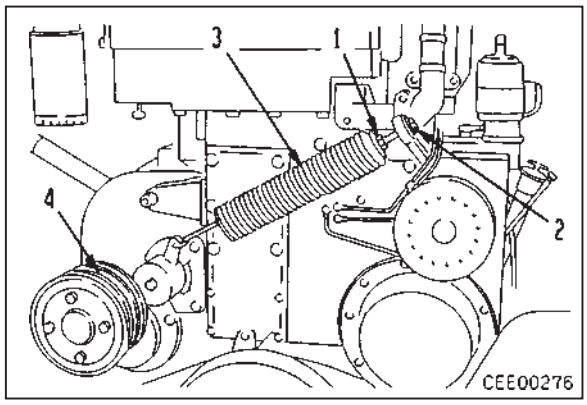
17. Натяжная пружина, натяжной шкив

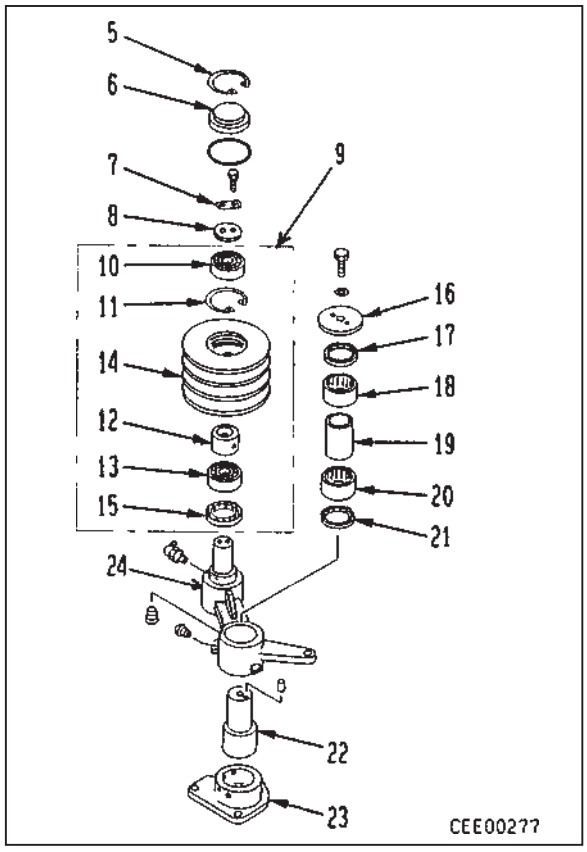
- Исполнение с пружиной, установленной снаружи

1) Ослабьте стопорную гайку (1), затем, отвернув болт (2), ослабьте натяжение пружины и снимите натяжную пружину (3).

   ⚠ Будьте осторожны, чтобы не прищемить пальцы кронштейном.

2) Снимите натяжной шкив в сборе (4) в комплекте с кронштейном.
3) Разберите натяжной шкив в сборе следующим образом.
   i) Сняв пружинное кольцо (5), снимите крышку (6).
   ii) Сняв стопорную пластину (7), снимите шайбу (8).
   iii) Снимите шкив в сборе (9) с вала.
   iv) Сняв подшипник (10) и пружинное кольцо (11), снимите распорную втулку (12) и подшипник (13).
   v) Снимите масляное уплотнение (15) со шкива (14).
   vi) Сняв пластину(16), снимите кронштейн (23).
   vii) Снимите с кронштейна (24) уплотнение (17), подшипник (18), внутреннюю обойму (19), подшипник (20) и уплотнение (21).
   viii) Снимите с кронштейна (23) вал (22).

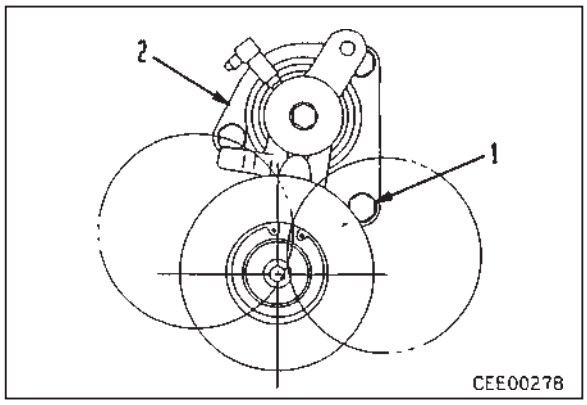




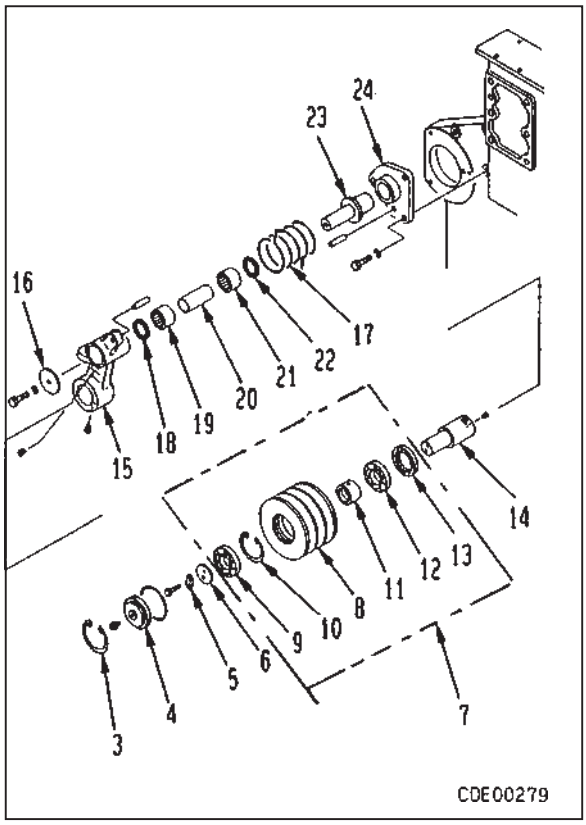
61610A2

- Исполнение с пружиной встроенного типа

1) Сняв 3 монтажных болта (1), снимите натяжной шкив в сборе (2).

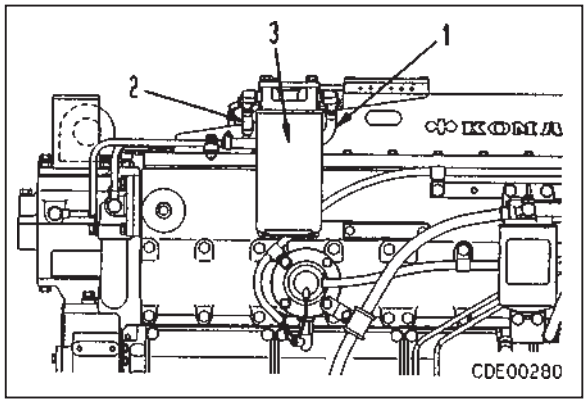


2) Разберите натяжной шкив в сборе (2) в следующей последовательности.
   i) Сняв пружинное кольцо (3), снимите крышку (4).
   ii) Сняв стопорную пластину (5), снимите шайбу (6).
   iii) Снимите шкив в сборе (7) с вала.
   iv) Снимите подшипник (9) со шкива (8).
   v) Сняв пружинное кольцо (10), снимите распорную втулку (11), подшипник (12) и масляное уплотнение (13).
   vi) Снимите вал (14) с кронштейна (15).
   vii) Снимите пластину (16), затем снимите кронштейн (15) и пружину (17).
   viii) Снимите с кронштейна (15) уплотнение (18), подшипник (19), внутреннюю обойму (20), подшипник (21) и уплотнение (22).
   ix) Снимите с кронштейна (24) вал (23).



18. Предохранитель от коррозии

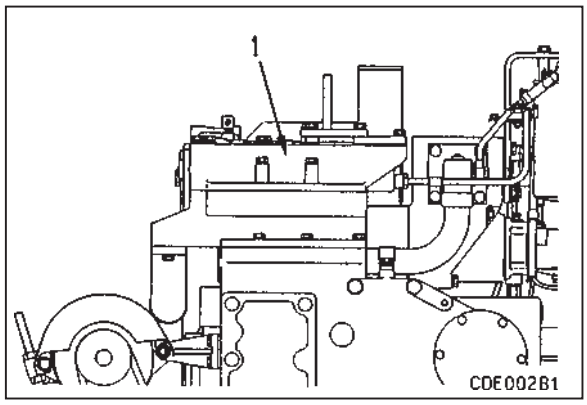
1) Отсоедините шланги (1) и (2).
2) При помощи ключа для затяжки фильтра снимите предохранитель от коррозии (3).

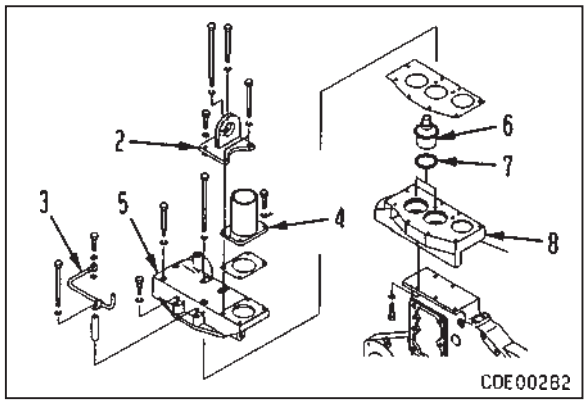


61610A2

19. Корпус термостата

1) Снимите корпус термостата (1).
2) Производите разборку корпуса термостата в сборе следующим образом.
   i) Снимите подвеску (2).
   ii) Снимите трубку (3).
   iii) Снимите впускную трубку (4).
   iv) Снимите крышку (5).
   v) Снимите термостат (6).
   vi) Снимите уплотнение термостата (7) с корпуса (8).

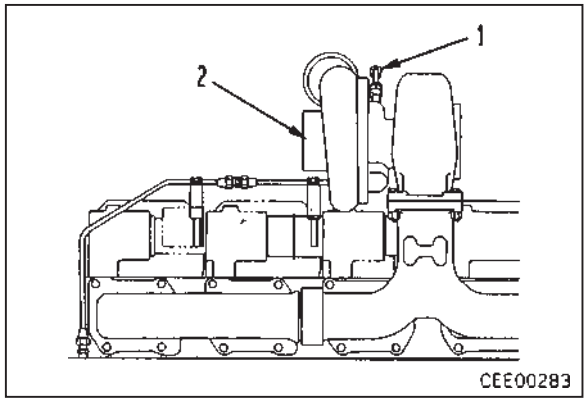




61610A2

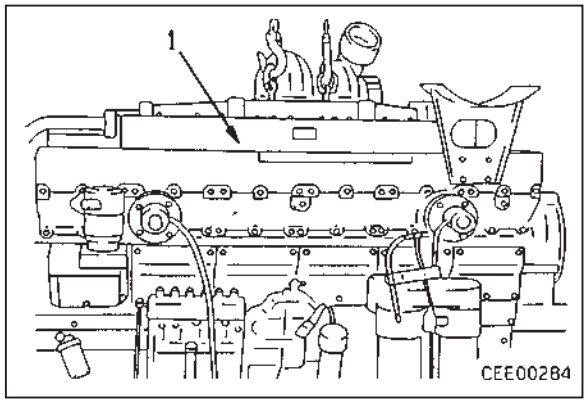
20. Турбонагнетатель, выпускной коллектор в сборе

1) Снимите трубку (1) подачи смазки в турбонагнетатель.
2) Застропив турбонагнетатель и выпускной коллектор в сборе (2), снимите монтажные болты.
3) Снимите турбонагнетатель и выпускной коллектор в сборе (2).

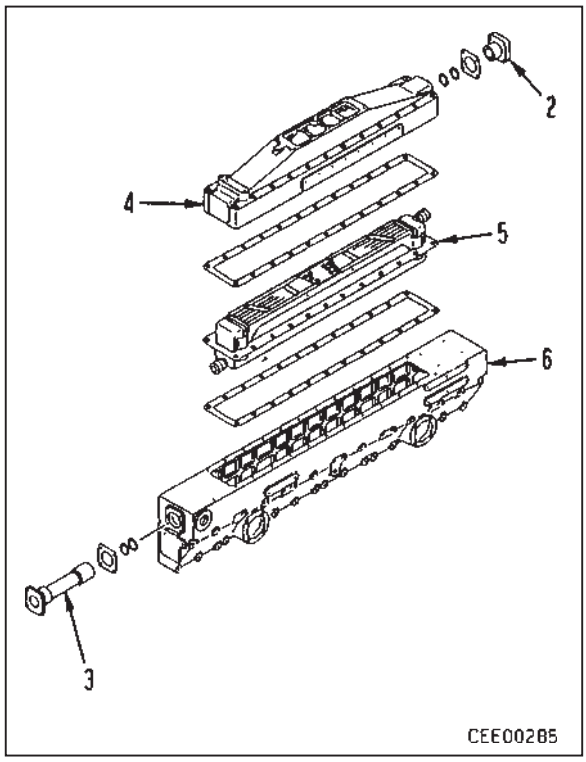


21. Последующий охладитель, впускной коллектор в сборе

1) Застропив последующий охладитель, впускной коллектор в сборе (1), снимите монтажные болты.
2) Снимите последующий охладитель, впускной коллектор в сборе.



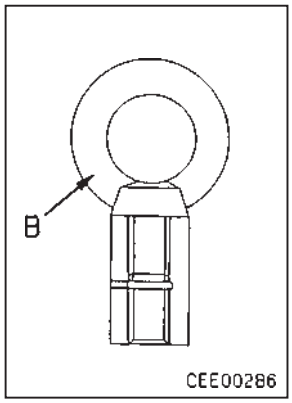
3) Произведите разборку последующего охладителя, впускного коллектора в следующей последовательности.
   i) Снимите муфту (2) и соединитель (3).
   ii) Снимите крышку (4).
   iii) Снимите сердцевину в сборе (5) из впускного коллектора (6).

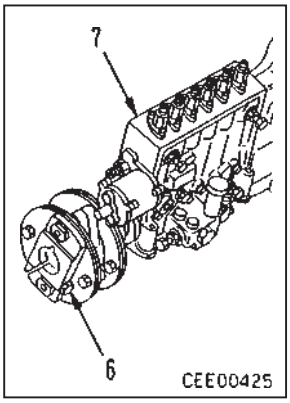


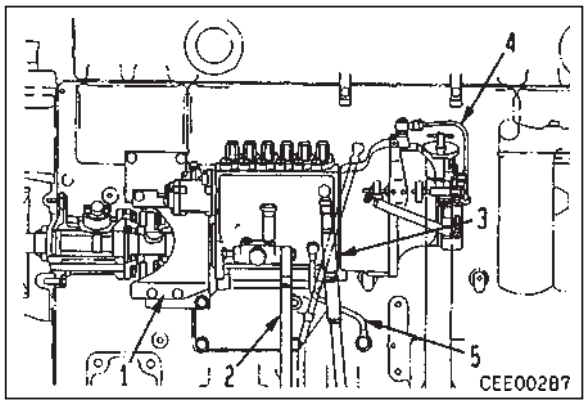
61610A2

22. Топливный насос высокого давления в сборе

- Исполнение с насосом механического типа
  1) Снимите смазочную трубку, расположенную между топливным насосом высокого давления (ТНВД) и блоком цилиндров.
  2) При помощи подъемного устройства **B** произведите строповку нагнетательного клапана, используя резьбовое отверстие под монтажный болт.
  3) Снимите крышку муфты (1).
  4) Отсоедините шланг подачи топлива (2) и сливную трубку (3).
  5) Снимите трубку подачи смазки (4) и возвратную трубку (5).
  6) Снимите монтажный болт (6) ведущего вала муфты.

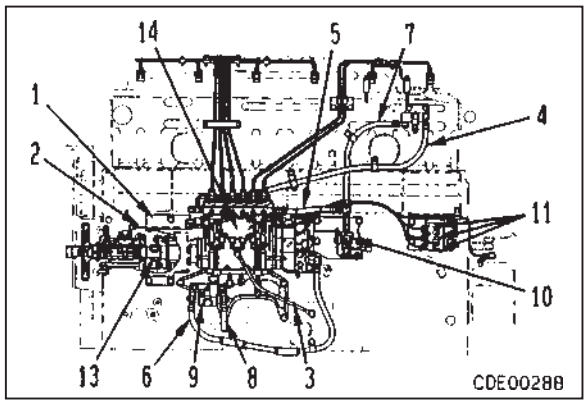


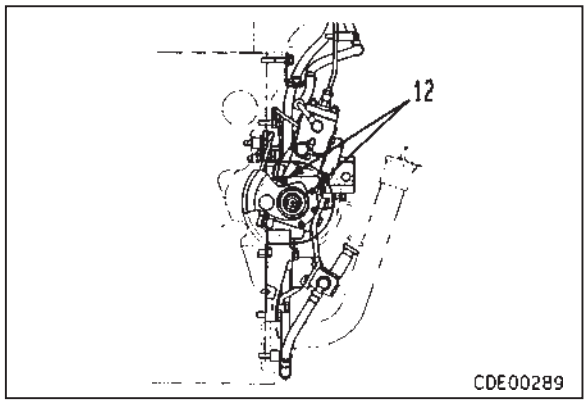




- Исполнение с электронным регулятором оборотов
  1) Снимите крышку муфты (1).
  2) Снимите смазочную трубку (2) между ТНВД и блоком цилиндров, возвратный маслопровод (3).
  3) Снимите сливной топливопровод (4).
  4) Снимите топливопроводы (5), (6), (7) и (8).
  5) Снимите топливоподкачивающий насос (9).
  6) Снимите электромагнитный клапан (10).
  7) Отсоедините разъем (11) (для датчика положения регулирующей зубчатой рейки, соленоида регулятора, соленоида свободного хода плунжера).
  8) Снимите монтажные болты (12) ТНВД.
  9) Снимите стопорные болты (13) муфты.
  10) Снимите ТНВД в сборе (14).
      - ★ Храните шпонку муфты в надежном месте с тем, чтобы она не потерялась.

кг ТНВД в сборе: **40 кг**

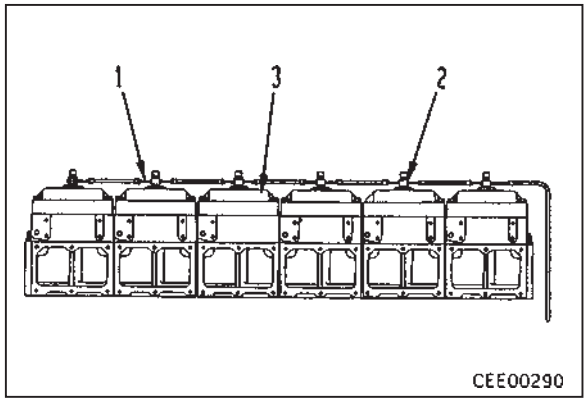


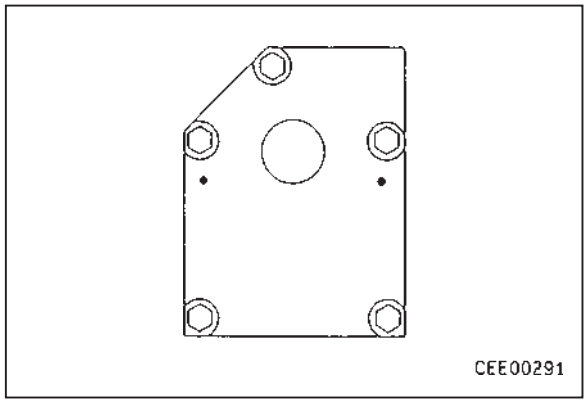


61610A2

23. Сливная трубка, крышка головки

1) Снимите сливную трубку (1).
2) Снимите соединитель (2).
3) Снимите крышку головки (3).
   - ★ Снимите крышку головки, ввернув в место, обозначенное стрелкой, нажимной болт (диам. резьбы = 14 мм, шаг = 1,5).
   - ★ После снятия крышки головки снимите с крышки уплотнение форсунки.

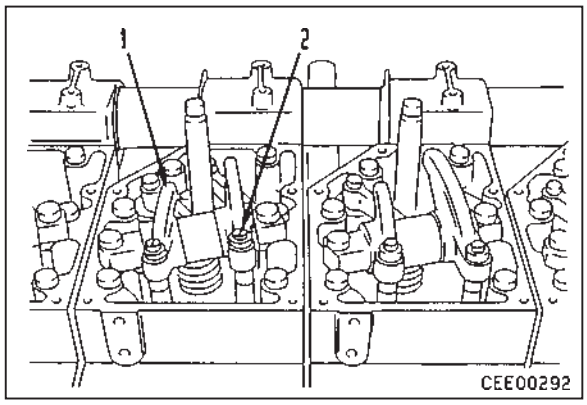




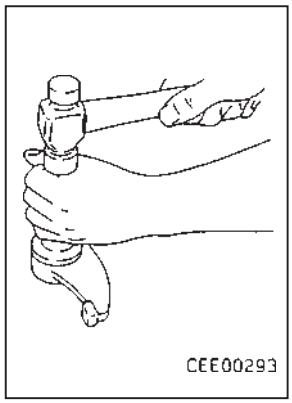
24. Коромысло

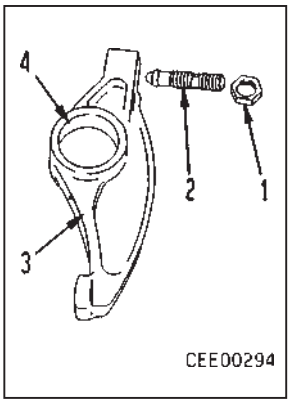
Снимите коромысло (1).

★ При снятии коромысла ослабьте контргайку и отвинтите регулировочный винт (2) на 2 - 3 оборота с тем, чтобы толкатель клапана не выступал.



- Разборка коромысла в сборе
  - i) Сняв контргайку (1), снимите регулировочный винт (2) с коромысла (3).
  - ii) При помощи нажимного приспособления извлеките втулку (4).





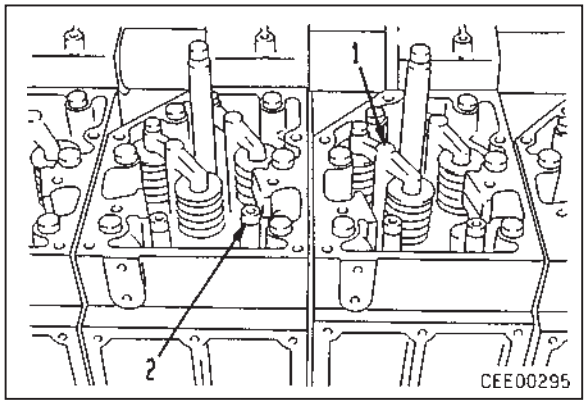
61610A2

25. Крестовина

Снимите крестовину (1).

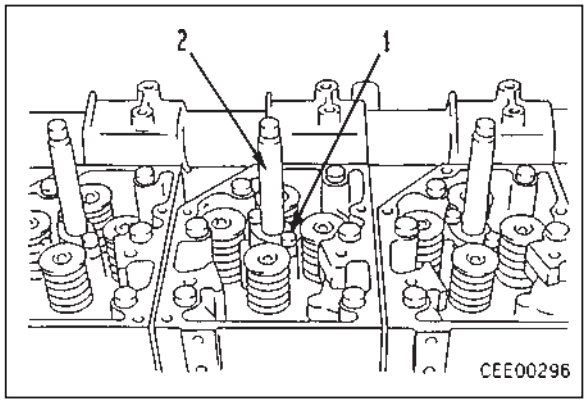
26. Толкатель клапана

Снимите толкатель клапана (2).



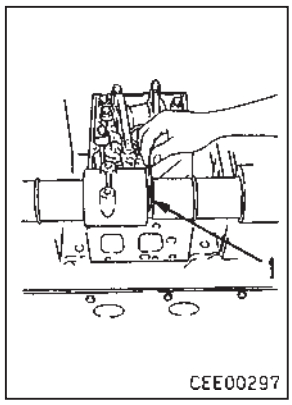
27. Топливная форсунка в сборе

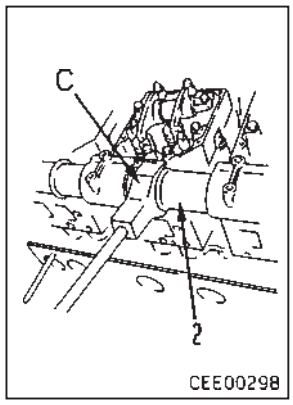
Сняв монтажный болт (1), снимите топливную форсунку в сборе (2).



28. Корпус коромысел

1) Сняв пружинное кольцо (1), при помощи нажимного приспособления **C** извлеките водяной коллектор (2).
2) Снимите корпус коромысел (3).

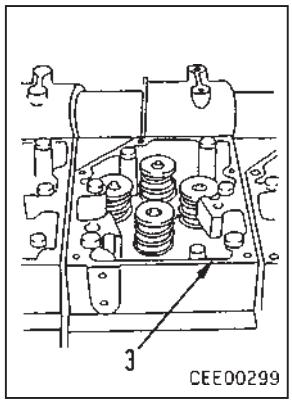


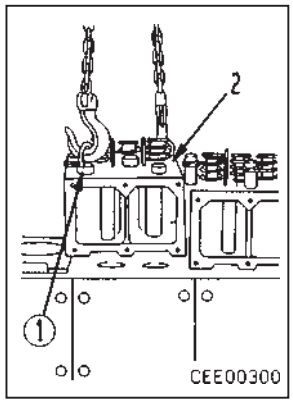


29. Головка блока цилиндров в сборе

1) При помощи рымболта ①
(диам. резьбы = 12 мм, шаг = 1,75 мм) снимите головку блока цилиндров (2).

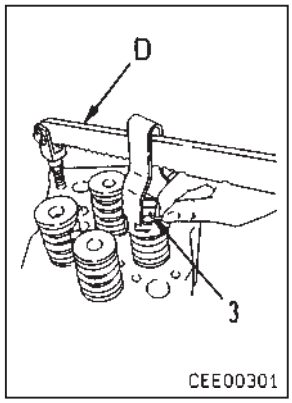
кг Головка блока цилиндров: **40 кг**

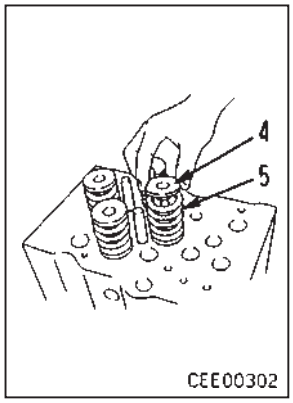




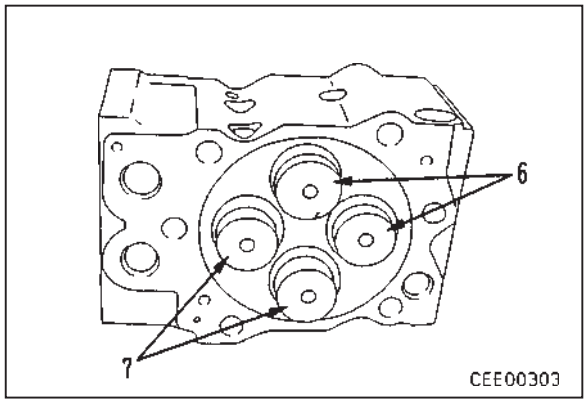
61610A2

2) Произведите разборку головки блока цилиндров в сборе в следующей последовательности.
   i) При помощи устройства **D** для сжатия пружин сожмите пружину клапана, затем удалите сухарь клапана (3).
   ii) Снимите держатель (4).
   iii) Снимите наружную пружину (5), внутреннюю пружину, седло клапана.





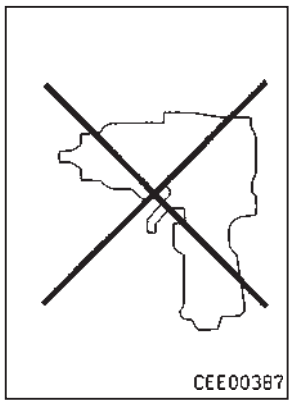
   iv) Снимите выпускные клапаны (6) и впускные клапаны (7).

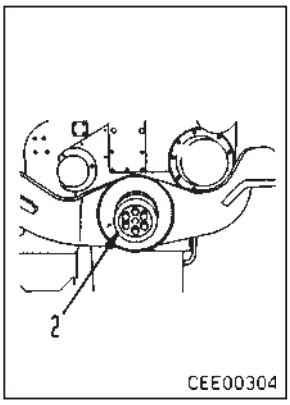


30. Шкив коленвала

Снимите шкив коленвала (2).

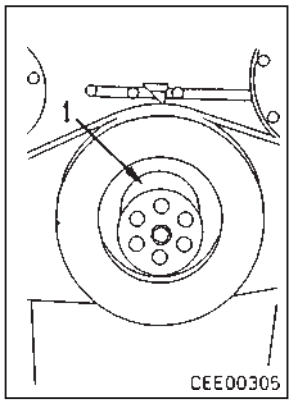
⚠ Ослабьте монтажные болты ручным гаечным ключом, так как ударный гайковерт может повредить болты.

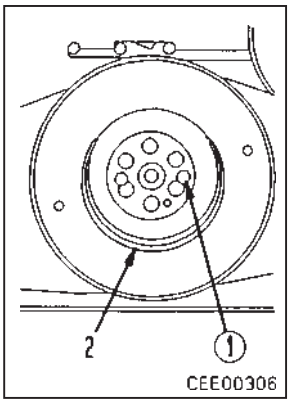




31. Демпфер крутильных колебаний

1) Снимите распорную втулку (1).
2) Произведите строповку демпфера (2), затем, вворачивая нажимной болт ①, отделите демпфер (2).
   ★ При вворачивании нажимного болта обратите внимание на то, чтобы демпфер не выпал.





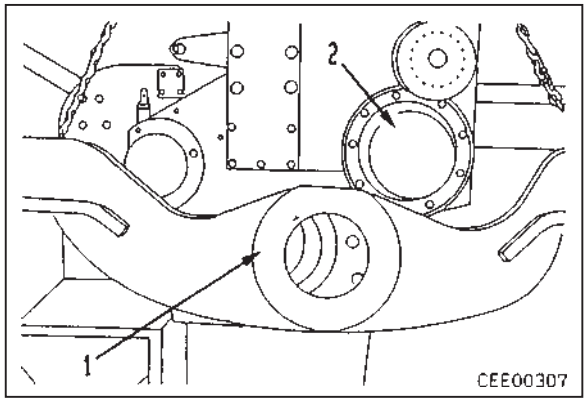
61610A2

32. Передняя опора

Застропив переднюю опору (1), снимите ее.

33. Крышка

Снимите крышку (2).



34. Цапфа (если установлена)

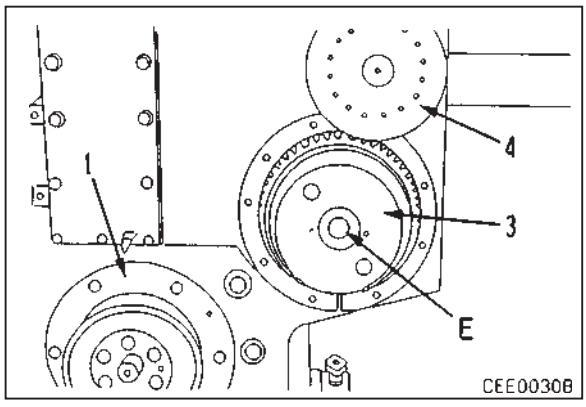
Вворачивая нажимной болт, отделите цапфу (1).

★ Если предполагается заменить передний сальник, то снимите также передний сальник.

35. Ведущая шестерня автоматического таймера, ТНВД в сборе

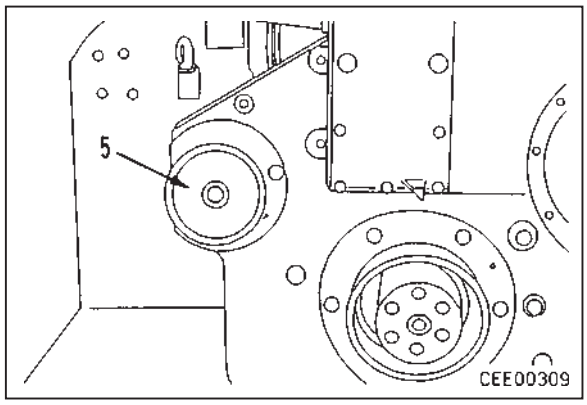
После снятия монтажной гайки при помощи приспособления **E** снимите ведущую шестерню автоматического таймера, ТНВД в сборе (3).

★ Поскольку ведущая шестерня автоматического таймера имеет конусную запрессовку, осуществляйте снятие, постукивая молотком по торцевой поверхности приспособления **E**.



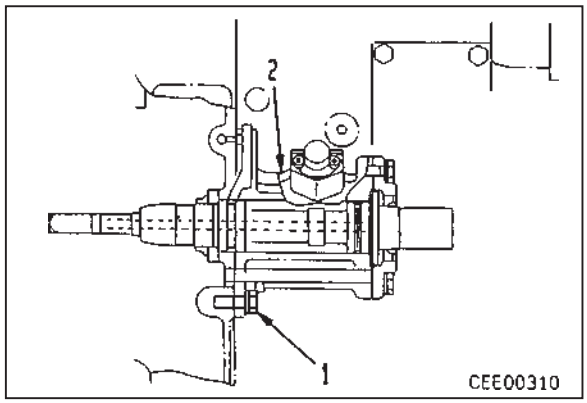
36. Шкив для дополнительного оборудования

1) Снимите шкив для дополнительного оборудования (4).
2) Снимите ведущий шкив генератора (5).



37. Ведущий вал ТНВД, корпус в сборе

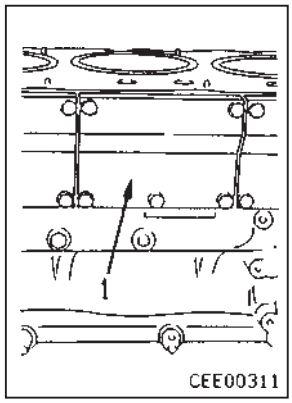
Сняв монтажный болт (1), снимите ведущий вал ТНВД, корпус в сборе (2).

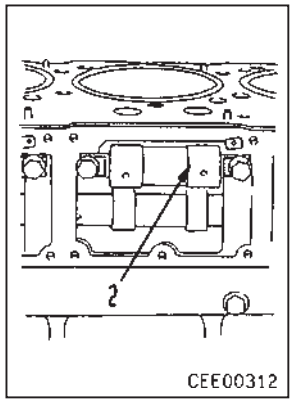


61610A2

38. Толкатель распредвала

1) Снимите крышку (1).
2) Снимите толкатель распредвала (2).

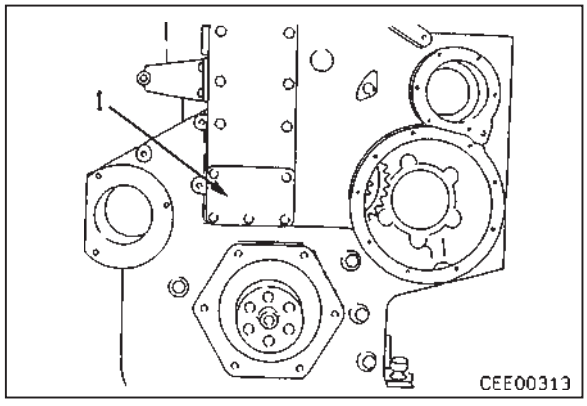




39. Крышка картера шестеренного механизма

Снимите крышку картера шестеренного механизма (1).

кг Крышка картера шестеренного механизма: **50 кг**

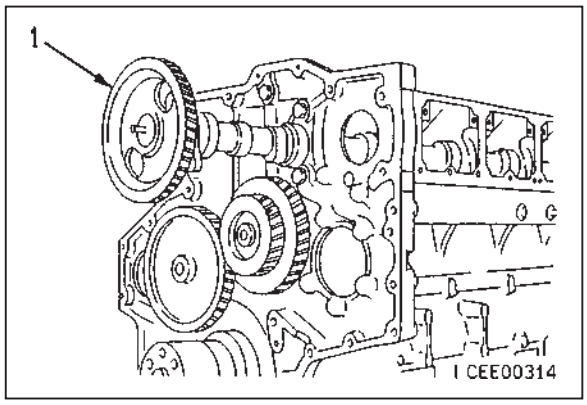


40. Распредвал в сборе

Снимите монтажные болты через литое отверстие шестерни и извлеките распредвал в сборе (1) вверх.

★ При снятии слегка поворачивайте распредвал и будьте осторожны, чтобы не повредить втулку распредвала.

кг Распредвал в сборе: **35 кг**



41. Главная ведомая шестерня

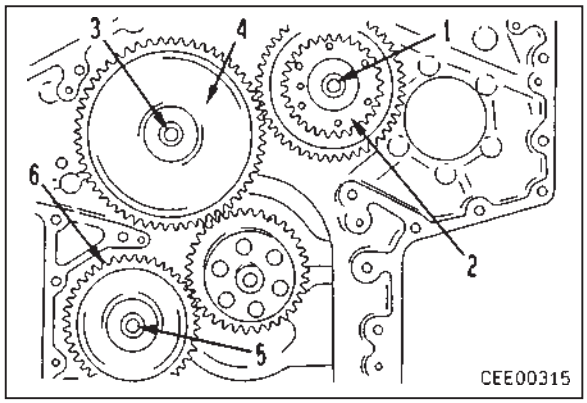
Сняв монтажный болт (1), снимите промежуточную шестерню (2).

42. Ведомая шестерня водяного насоса

Сняв монтажный болт (3), снимите шестерню водяного насоса (4).

43. Ведомая шестерня масляного насоса

Сняв монтажный болт (5), снимите шестерню (6) масляного насоса.



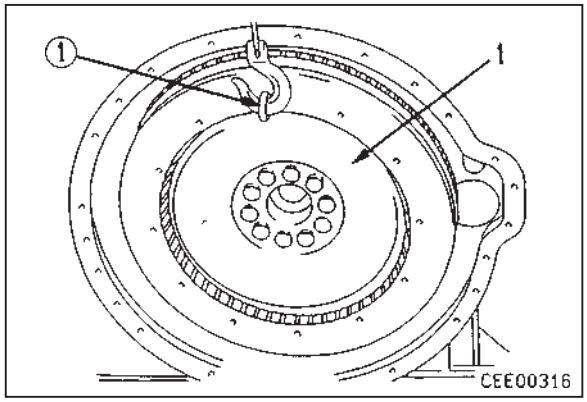
61610A2

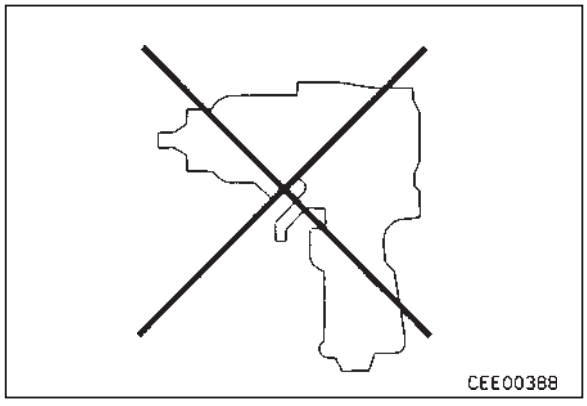
44. Маховик

Произведите строповку маховика (1) при помощи рымболта ① (диам. резьбы = 12 мм, шаг = 1,75) и, вывернув монтажные болты, снимите маховик.

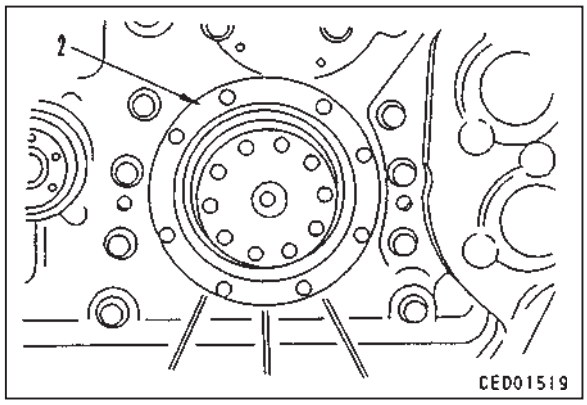
⚠ Ослабьте монтажные болты ручным гаечным ключом, так как ударный гайковерт может повредить болты.

кг Маховик: Обратитесь к Таблице массы.

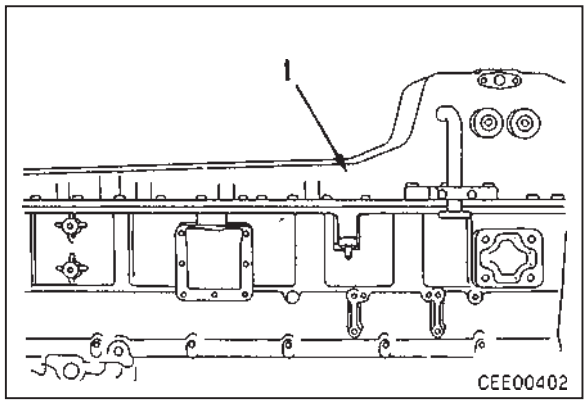




45. Задний сальник двигателя
Снимите задний сальник (1) двигателя.



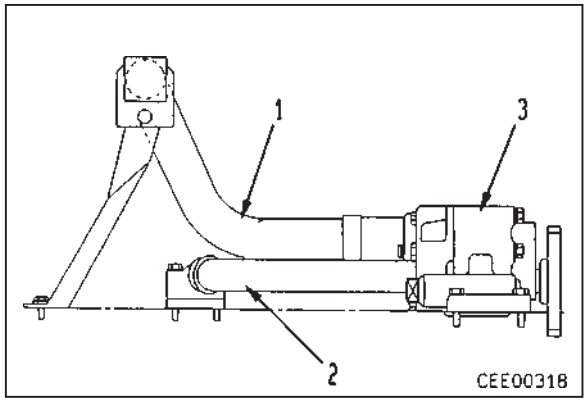
46. Масляный поддон
1) Повернув ремонтный стенд на 180°, установите двигатель масляным поддоном вверх.
2) Снимите масляный поддон (1).



61610A2

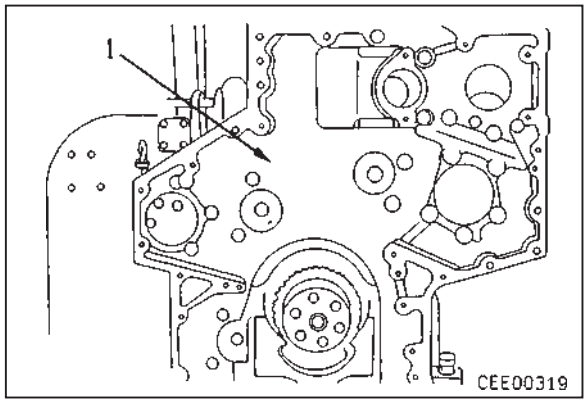
47. Масляный сетчатый фильтр
Отсоединив кронштейн, снимите масляный сетчатый фильтр (1).

48. Масляный насос в сборе
1) Снимите трубку (2).
2) Снимите масляный насос в сборе (3).



49. Картер шестеренного механизма
Снимите картер шестеренного механизма (1).

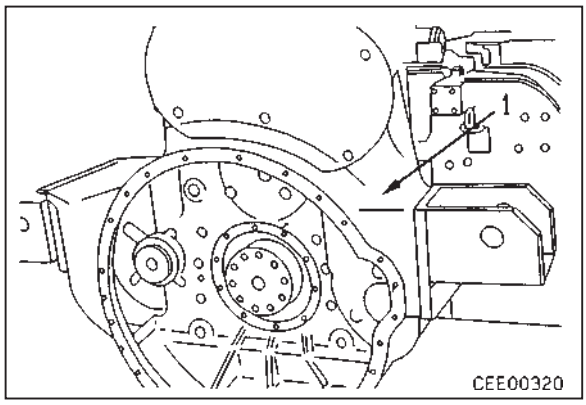
КГ Картер шестеренного механизма: **30 кг**



50. Кожух маховика

Произведите строповку кожуха маховика (1) и, вывернув монтажные болты, снимите кожух маховика.

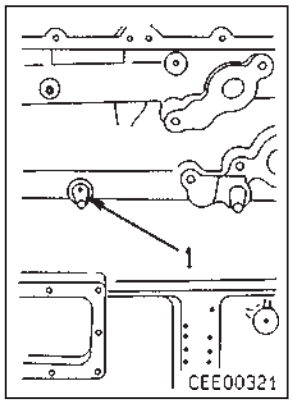
кг Кожух маховика: **95 кг**

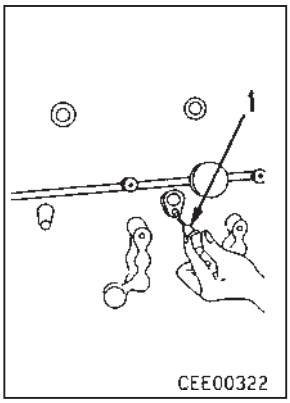


51. Форсунка охлаждения поршня

Извлеките форсунку охлаждения поршня (1).

★ Поверните на 90°, чтобы не задеть поршень.

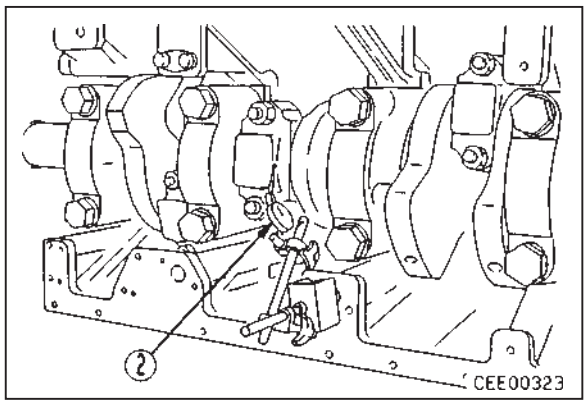


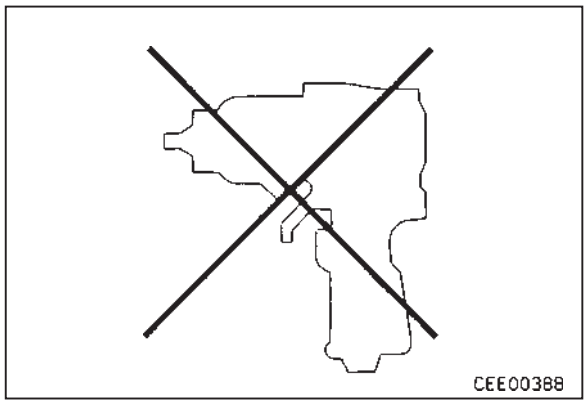


61610A2

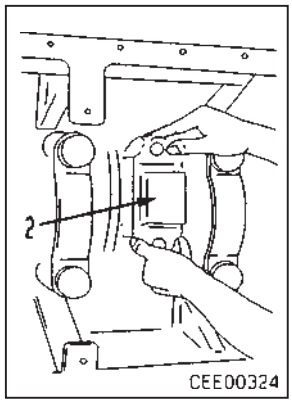
52. Поршень, шатун в сборе

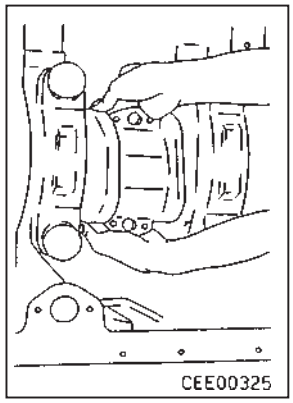
1) При помощи циферблатного индикатора ② измерьте боковой зазор шатуна с тем, чтобы руководствоваться этой величиной при сборке.
   - Проверьте номер крышки шатуна.
     i) Отштампованный номер на крышке шатуна должен соответствовать номеру цилиндра.
     ii) Если номер на крышке шатуна (3) не выштампован, то выштампуйте номер со стороны распредвала.
     ★ Если выштампованный номер отсутствует, то проштампуйте его до снятия.
2) Проверните коленвал, чтобы установить подлежащий снятию поршень в нижнюю мертвую точку.
3) Ослабьте болты шатуна на 5 - 6 оборотов.
   ★ Ослабьте монтажные болты ручным гаечным ключом, так как ударный гайковерт может повредить болты.



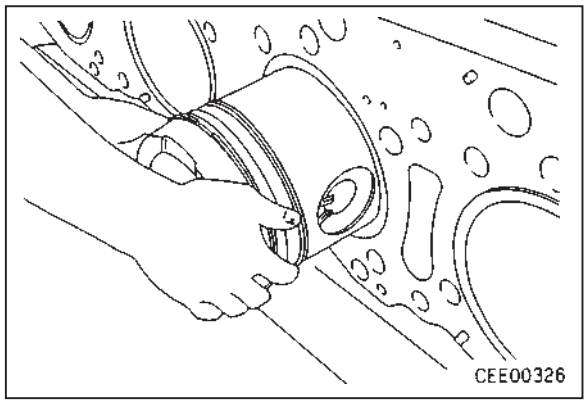


4) Слегка обстучите головки болтов крышки шатуна пластиковым молотком и отделите крышку от шатуна.
5) При помощи мелкой наждачной бумаги удалите нагар с верхней части стенки гильзы цилиндра.
6) Провернув коленчатый вал, установите поршень данного цилиндра в верхнюю мертвую точку и снимите крышку шатуна (2).
7) Со стороны масляного поддона протолкните поршень и шатун.

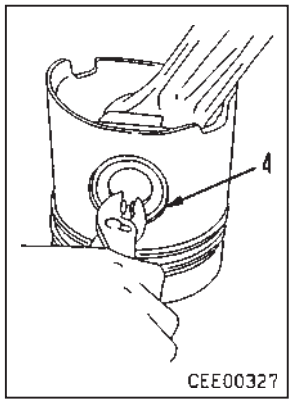


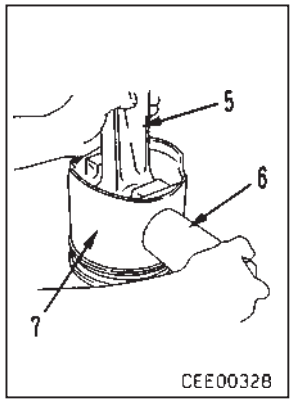


8) Поддерживая поршень со стороны головки цилиндров, извлеките поршень и шатун в сборе.
   ★ Будьте осторожны, чтобы не повредить выступающими частями шатуна стенки гильзы цилиндра.
9) В такой же последовательности снимите остальные поршни и шатуны
   ★ Храните поршни и вкладыши в месте, исключающем повреждение их поверхностей скольжения.
   ★ Чтобы избежать ошибок при сборке, храните шатун и крышку в подсобранном виде и в комплекте с подшипником.
10) Произведите разборку поршня и шатуна в сборе.
   i) Снимите пружинное кольцо (4).
   ii) Поддерживая рукой шатун (5), извлеките поршневой палец (6) и отделите друг от друга поршень (7) и шатун.
      ★ Если палец не выходит, нагрейте узел, подержав его в горячей воде (100°C, 5 мин.).
   iii) Аналогичным образом снимите пружинное кольцо с противоположной стороны.
   iv) При помощи приспособления **F** снимите поршневое кольцо (8).
   v) Снимите расширитель маслосъемного кольца (9).

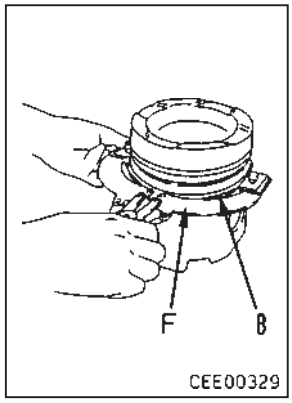


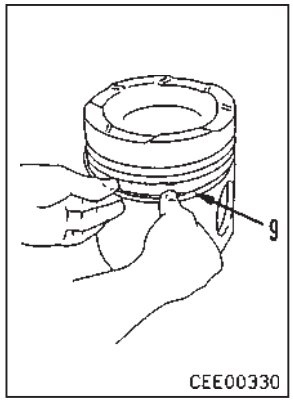
61610A2





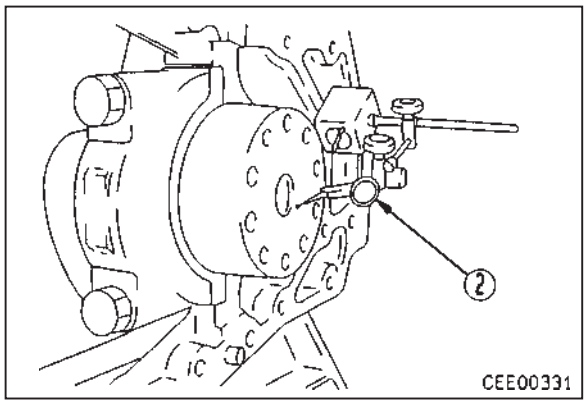
★ Храните поршни, шатуны, вкладыши подшипников, поршневые кольца и поршневые пальцы в виде отдельных комплектов для каждого цилиндра.



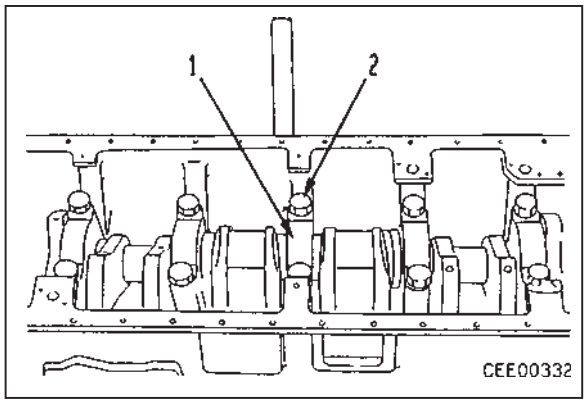


53. Коленвал

1) При помощи циферблатного индикатора ② измерьте торцевой люфт коленвала и при сборке руководствуйтесь полученным значением.
2) Измерьте момент проворота коленвала и при сборке руководствуйтесь полученным значением.



3) Снимите монтажные болты (2) с крышки коренного подшипника (1).
4) Вставьте болт в болтовое отверстие в крышке, затем подденьте крышку или слегка обстучите ее и снимите.
   ★ С обеих сторон крышки цилиндра №6 установлены упорные подшипники, поэтому после снятия нанесите на них метки с указанием положения их установки.

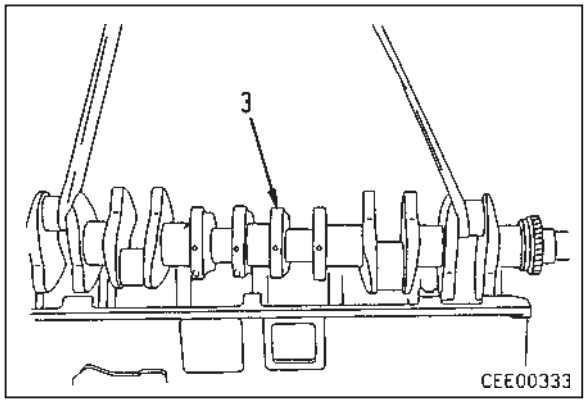


61610A2

5) При помощи нейлонового стропа снимите вверх коленвал (3).

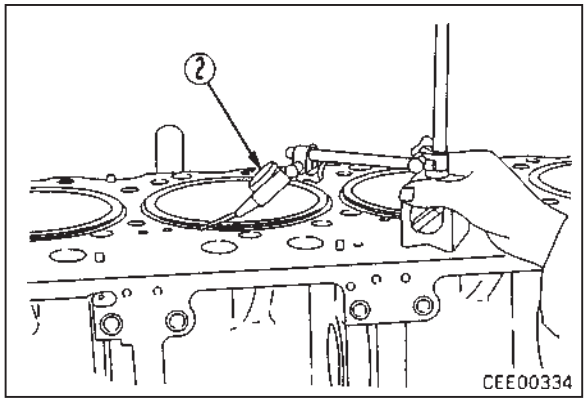
   кг Коленвал в сборе: **270 кг**

6) Снимите верхний вкладыш коренного подшипника.

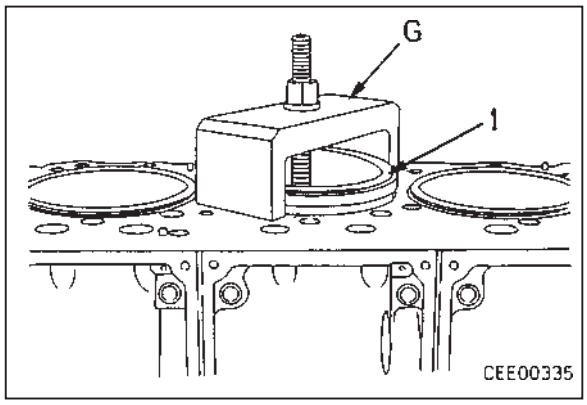


54. Гильза цилиндра

★ При необходимости перед снятием при помощи циферблатного индикатора ② произведите измерение овальности гильзы и при сборке руководствуйтесь полученным значением.

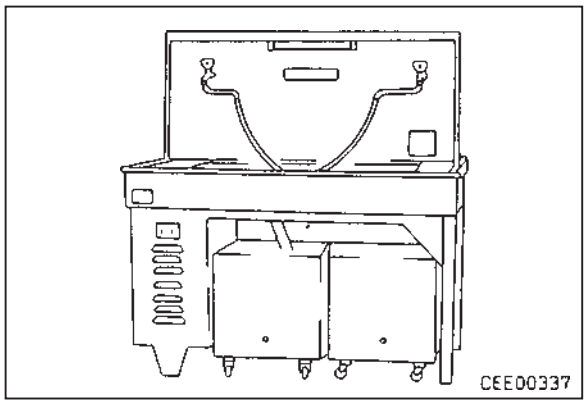


При помощи съемника **G** извлеките гильзу цилиндра (1).



ОЧИСТКА

1) Перед очисткой отделите мелкие детали от крупных и осуществите их очистку в емкости, как показано справа.

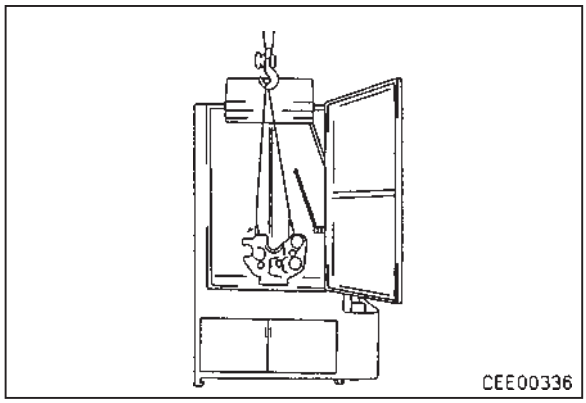


★ Детали, подвергавшиеся разборке, перед очисткой зачистите проволочной щеткой от остатков прокладок и углеродистых отложений.

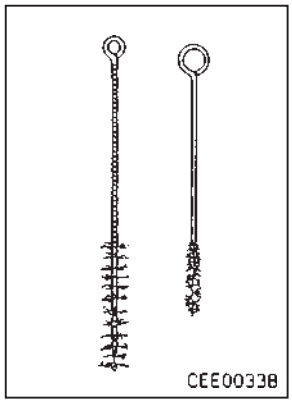
★ После очистки обязательно продуйте детали сжатым воздухом. (Обратите особое внимание на то, чтобы моющее средство не осталось в болтовых отверстиях).

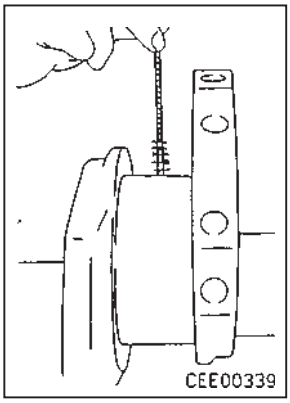
Очистка блока цилиндров

1) Перед очисткой блока цилиндров выверните пробки масляных каналов и полостей системы охлаждения.
2) При помощи промывочного устройства тщательно промойте масляные каналы и полости системы смазки специальной моющей форсункой, как показано справа.
3) Проследите за тем, чтобы в масляных каналах не оставались металлические частицы, при возможности зачистите их проволочным ершиком.
4) Зачистите наждачной бумагой те поверхности нижней части гильзы цилиндра, которые контактируют с уплотнительным кольцом.
5) Полностью удалите моющий состав сжатым воздухом.
   (Особенно тщательно продуйте болтовые отверстия).
6) Полностью установите на место пробки масляных каналов и полостей системы охлаждения.



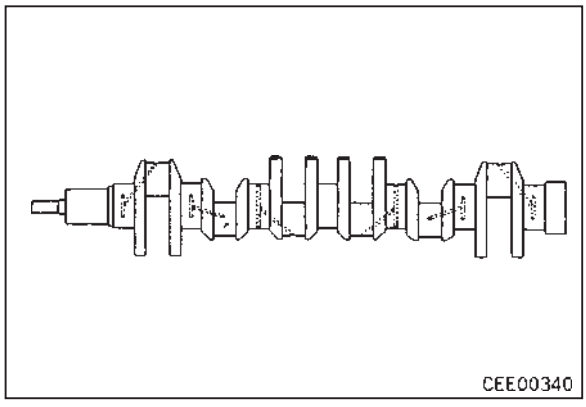
Поверхность по периметру пробок:
Герметик для прокладок (LT-2)





Очистка коленвала

- Прежде чем проводить осмотр коленвала после разборки двигателя, очистите коленвал.
  1) Очистите коленвал сжатым паром и зачистите проволочным ершиком отверстия масляных каналов, как показано на рисунке справа.
  2) После очистки тщательно просушите все поверхности сжатым воздухом.
  3) Полностью очистите масляные отверстия от металлических частиц с помощью соответствующих принадлежностей, например, маленького магнита.



61610A2

ИЗМЕРЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ

- Прежде чем осуществлять повторную сборку двигателя, необходимо визуально проверить каждую деталь и убедиться в отсутствии трещин, повреждений и чрезмерного износа.

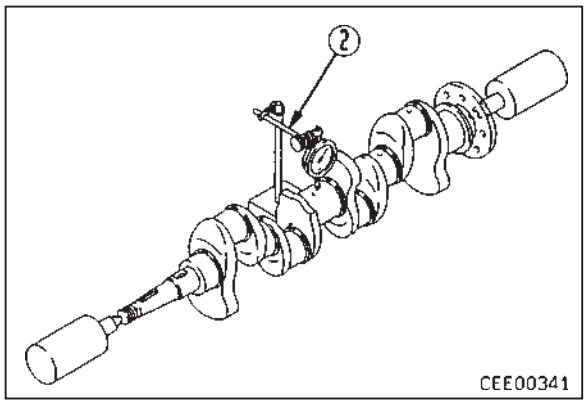
- Если визуальная проверка показала, что какие-то видимые отклонения от нормы отсутствуют, то проведите измерения при помощи точных измерительных приборов в установленных для измерений местах.

- Окончательное решение относительно того, что можно ли использовать деталь повторно и если можно, то требуется ли ее восстановление, необходимо принимать на основе нормативов техобслуживания.

61610A2

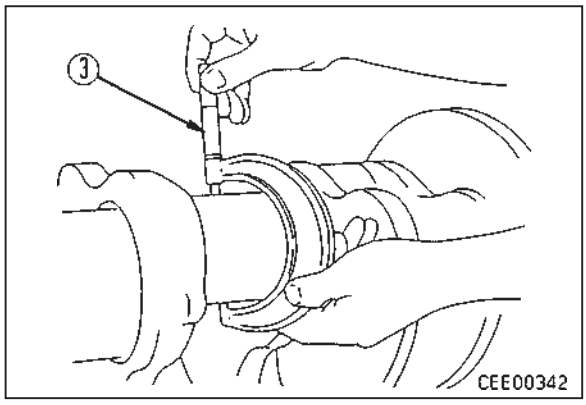
Измерение прогиба коленвала

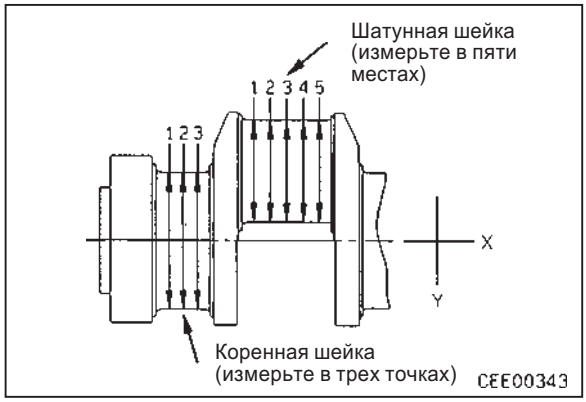
1) Зажмите оба конца коленвала в суппортах токарного станка и установите датчик циферблатного индикатора ② под прямым углом относительно центральной шейки коленвала.
2) Проверните коленвал на 1 оборот и считайте минимальное и максимальное показания индикатора.
   ★ Не проводите измерений, установив концы коленвала на V-образных опорах, так как из-за неравномерности износа шеек в измерениях может появиться погрешность.



Измерение наружного диаметра шеек коленвала

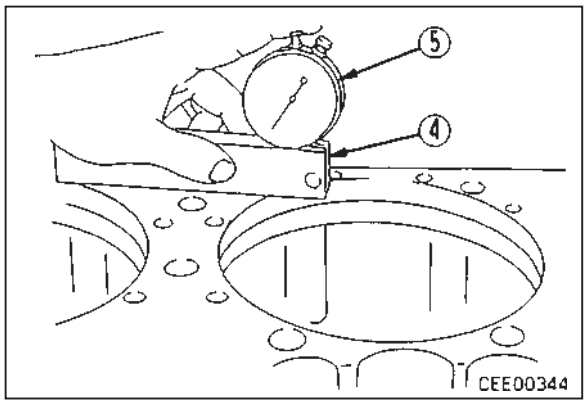
1) При помощи микрометра ③ проведите измерения наружного диаметра шеек коренных подшипников и шатунных шеек по осям X и Y.





Измерение глубины зенковки гильзы цилиндра

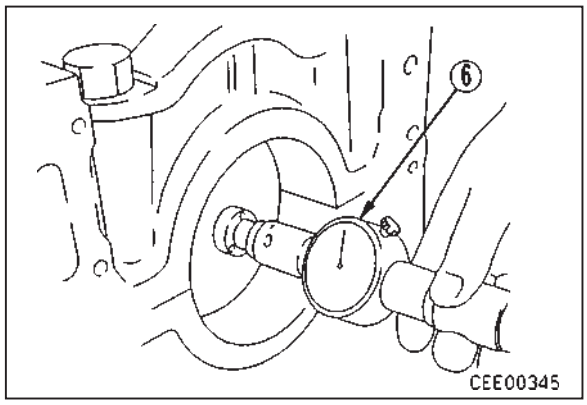
1) Установите измеритель глубины ④ на измерительный блок ⑤ и установите стрелку измерителя на “0”.
2) Установите измерительный блок горизонтально в верхней части блока цилиндров и проведите измерения глубины зенковки.
   ★ Измерения следует проводить после очистки верхний части блока цилиндров и зенковки гильзы.

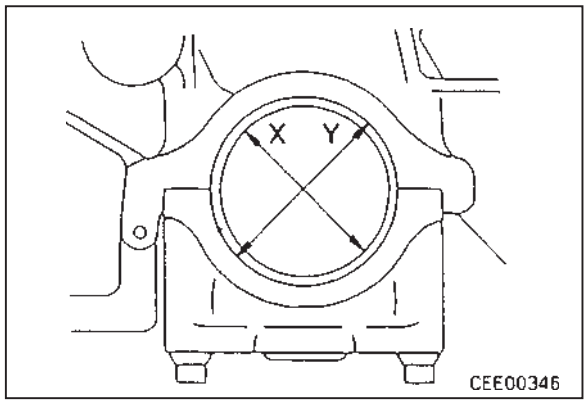


61610A2

Измерение отверстия гнезда коренного подшипника

1) Установите крышку коренного подшипника на блок цилиндров и затяните болты с нормативным моментом затяжки.
2) При помощи нутромера или внутреннего микрометра ⑥ произведите измерения отверстия гнезда коренного подшипника.
   ★ Измерение рассматриваемого отверстия проводите по осям X и Y.

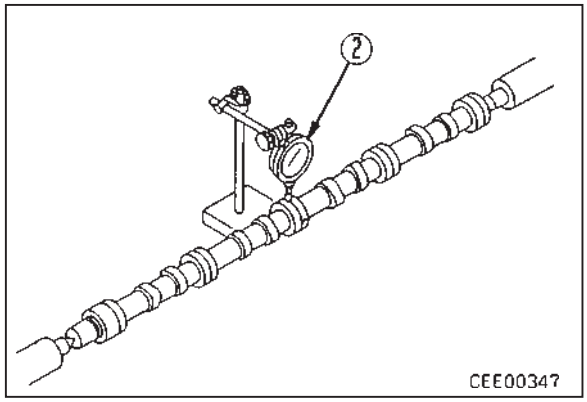




61610A2

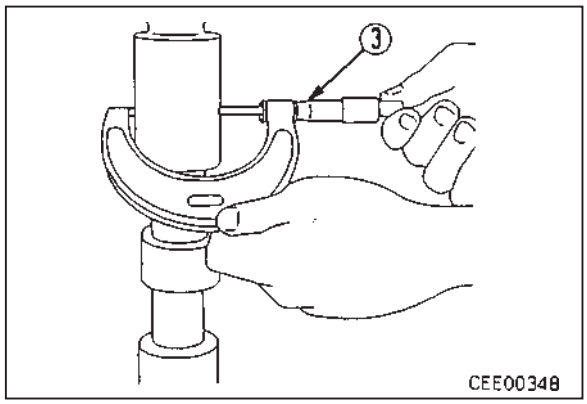
Измерение прогиба распредвала

1) Зажмите оба конца распредвала в суппортах токарного станка и введите датчик циферблатного индикатора ② в соприкосновение с центральной шейкой распредвала, установив индикатор на “0”.
   ⚠ Обратите внимание на то, чтобы не зажать концы распредвала в суппортах слишком сильно и этим самым не вызвать прогиба распредвала.
2) Провернув распредвал 1 раз, считайте минимальное и максимальное значение циферблатного индикатора.
   ★ Не проводите измерения, установив концы распредвала на V-образных опорах, так как из-за неравномерности износа шеек может появиться погрешность в измерениях.



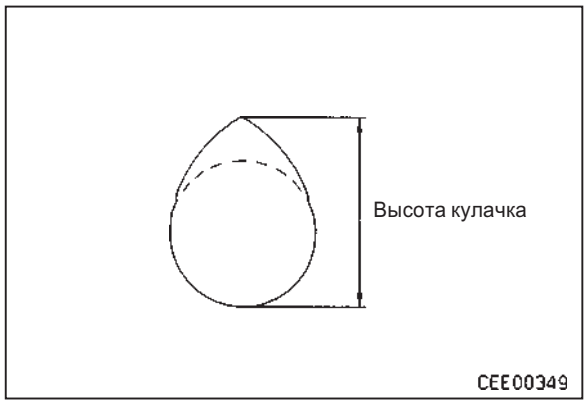
Измерение наружного диаметра шеек распредвала

1) При помощи микрометра ③ проведите измерение наружного диаметра шеек распредвала.



Измерение высоты кулачка

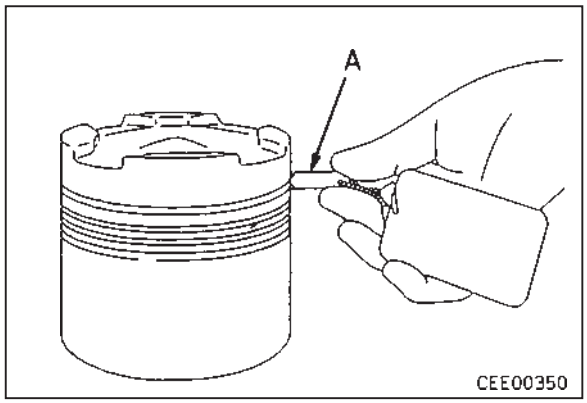
1) При помощи микрометра ③ проведите измерение высоты кулачка впускного и выпускного клапанов.



Измерение канавок поршневых колец

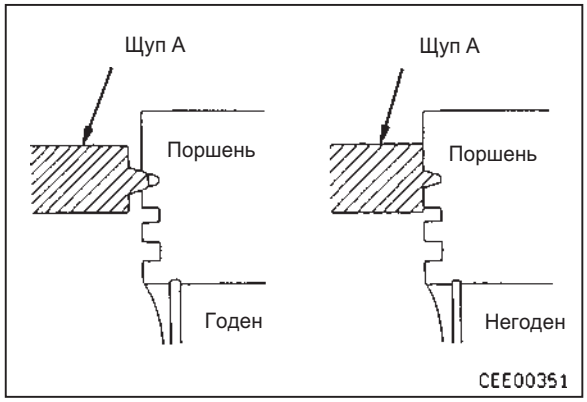
Специальные приспособления

Обозначение	№ детали	Наименование	Кол-во
A	795-901-1120	Прибор для измерения степени износа	1



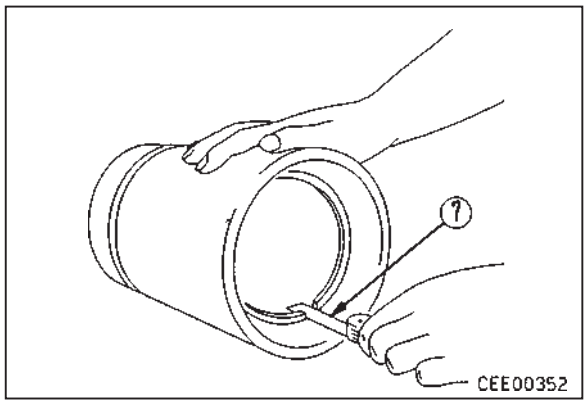
- Измерение канавки колец конического сечения
  Вставив щуп **A** для измерения канавок поршневых колец в канавки верхнего компрессионного кольца и второго компрессионного кольца, измерьте износ канавок поршневых колец.
  - Замените поршень, если плечевая часть щупа входит в контакт с поршнем.
    ★ Измерения осуществляйте в нескольких точках.

- Измерение канавки маслосъемного кольца
  Установите в канавку маслосъемного кольца новое кольцо и измерьте щупом зазор сверху и снизу.
  ★ Замените поршень, если полученная величина превышает допустимый предел.



Измерение зазора в замке поршневого кольца

1) Вставьте поршневое кольцо в гильзу цилиндра и сместите его до участка наименьшего износа гильзы, затем проведите измерение зазора в замке поршневого кольца щупом ⑦.
   ★ Обеспечьте перпендикулярность кольца относительно поверхности скольжения гильзы цилиндра.



61610A2

Измерение длины шатуна

1) Затяните монтажные болты крышки шатуна до нормативного момента затяжки.
   ★ Не вставляйте вкладыши шатуна.

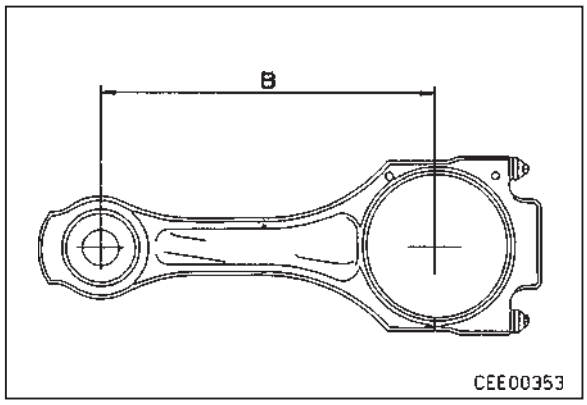
2) Вставьте в отверстие малой головки шатуна новый поршневой палец.
   ★ Нанесите на поверхность поршневого пальца небольшое количество консистентной смазки (G2-LI).

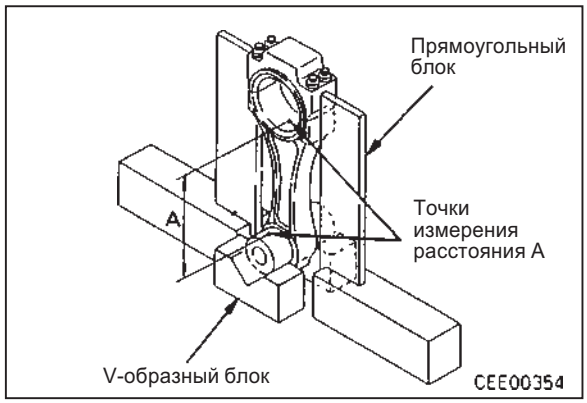
3) Установите оба конца поршневого пальца в V-образный блок, а оба конца шатуна – в прямоугольный блок.

4) Осуществите измерение расстояния **A** между малой и большой головками шатуна при помощи шаблона высотомера.

5) Осуществите измерение внутренних диаметров большой головки шатуна, малой головки шатуна.

- Величина длины шатуна **B** вычисляется по нижеследующей формуле.



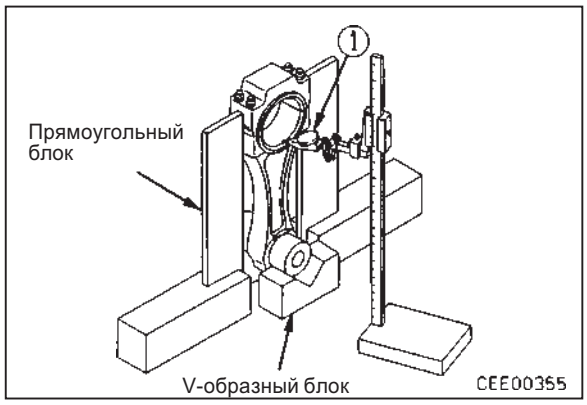


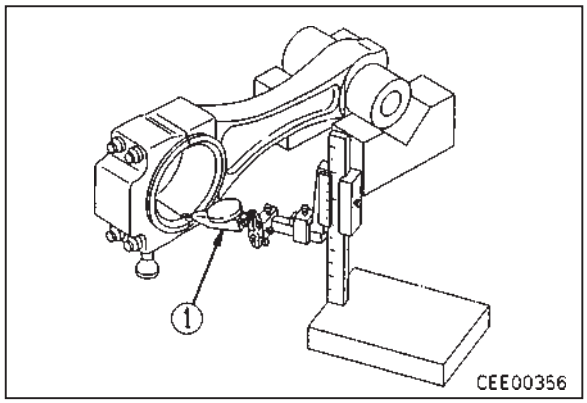
61610A2

$$B = \frac{\text{Внутр. диам. большой головки}}{2} + \frac{\text{Внутр. диам. малой головки}}{2} + A$$

Измерение изгиба и скручивания шатуна

- Способ измерения изгиба
  1) Затяните монтажные болты крышки шатуна до нормативного момента затяжки.
     ★ Не вставляйте вкладыши шатуна.
  2) Вставьте в отверстие малой головки шатуна новый поршневой палец. Расположив V-образный блок на устойчивой поверхности, установите оба конца поршневого пальца в V-образный блок.
     ★ Нанесите на поверхность поршневого пальца небольшое количество консистентной смазки (G2-LI).
  3) Установив шатун перпендикулярно, расположите обе стороны большой головки на квадратный блок.
  4) Введя датчик шаблона-высотомера ① в контакт с самой нижней частью ближней стороны большой головки шатуна, установите калибр на “0”.
  5) Переместите шаблон-высотомер на ширину большой головки шатуна, введите щуп шаблона-высотомера в контакт с противоположной стороной и считайте полученное значение.



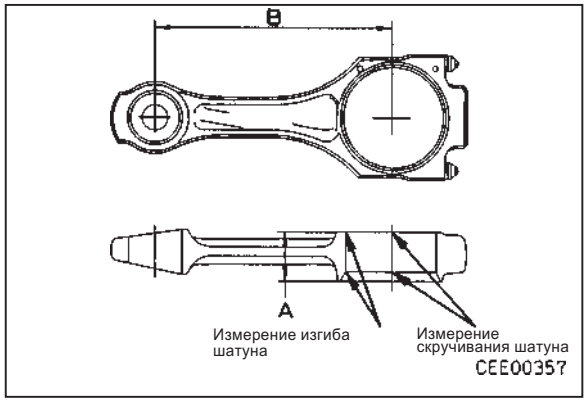


61610A2

- Способ измерения скручивания
  1) Из вышеописанного положения снимите шатун с квадратного блока, опустите его и установите большой головкой на конусообразную подставку.
  2) Осуществите измерение скручивания способом, описанным выше.
     - Величина изгиба и скручивания шатуна вычисляется по нижеследующей формуле.

$$\text{Изгиб • Скручивание} = \frac{\text{Величина B}}{\text{Величина A}} \times$$

X Измеренное значение



ОБЩАЯ СБОРКА

Затяжка болтов по методу угла поворота затяжки в диапазоне пластической деформации

- Ответственные болты двигателей затягиваются по методу угла поворота затяжки в диапазоне пластической деформации.
  При использовании этого метода используются специальные болты. Затягивая болты до определенной величины нагрузки (пластического диапазона), при котором они находятся в постоянно напряженном состоянии, возможно обеспечить точное и достаточно большое усилие затягивания.
  ★ Наиболее распространенным методом при затягивании болтов является метод контроля момента затяжки, однако при использовании этого метода трудно с достаточной точностью контролировать усилие затягивания из-за невозможности точно учесть коэффициент трения.
  Метод угла поворота затяжки в диапазоне пластической деформации основывается на начальном моменте затяжки и угле поворота.

61610A2

- Болты, затягиваемые по методу угла поворота затяжки в диапазоне пластической деформации в двигателях серии 170.
  1) Монтажные болты шкива коленвала (только для HD465, EM679A-A, EM680A-1, EM680A-A)
  2) Монтажные болты ведомой шестерни (для всех моделей)
  3) Монтажные болты маховика (только для HD465)

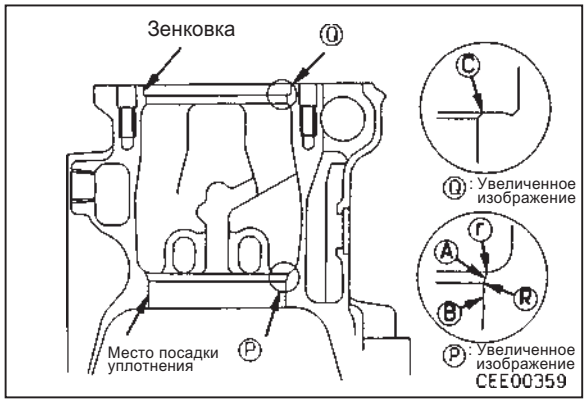
★ При использовании метода угла поворота затяжки в диапазоне пластической деформации в затянутых болтах остается постоянно действующее напряжение, поэтому количество повторных использований болтов ограничено. В связи с этим учитывайте следующие указания.
  1) После затягивания болта нанесите пробойником одну метку на этот болт. Не используйте повторно болт, на который нанесено 5 или более меток.
  2) Если болт был затянут с превышением нормативной величины угла поворота, необходимо этот болт полностью отвернуть и затянуть снова. (В этом случае необходимо нанести на болт 2 метки).
  3) Величина угла затяжки должна быть ориентирована на нормативное значение ± допустимый предел.

Специальные приспособления

Обозначение		№ детали	Наименование	Кол-во
A		790-501-2000	Ремонтный стенд для двигателя	1
A1		790-901-1170	Кронштейн ремонтного стенда	1
B		790-476-1140	Подъемное приспособление	1
C		795-601-1110	Нажимное приспособление	1
D		795-102-2102	Устройство для снятия пружины	1
F		795-100-1191	Устройство для установки поршневых колец	1
I		795-250-1210	Направляющая для установки гильзы	1
J		795-225-1700	Держатель поршня	1
K		790-331-1110	Гаечный ключ	1
L	1	795-902-1440	Нажимное устройство	1
	2	01050-32050	Болт	4
		01050-32250	Болт (для HD465)	4

Обозначение		№ детали	Наименование	Кол-во
M	1	795-902-1420	Втулка	1
	2	795-902-1450	Болт	2
		795-902-1460	Болт (для HD465)	2
	3	01582-02016	Гайка	2
		01582-02218	Гайка (для HD465)	2
N	1	795-902-1430	Нажимное устройство	1
	2	01050-32235	Болт	3
O	1	795-902-1410	Втулка	1
	2	01050-32240	Болт	3

- Тщательно очистите все детали, проверьте, нет ли забоин, задиров или дефектов литья. Проверьте, свободны ли каналы для масла и охлаждающей жидкости.
- Перед установкой гильзы цилиндра в блок цилиндров выполните следующие подготовительные операции.
  1) При помощи наждачной бумаги удаляйте ржавчину и окалину с поверхностей Ⓐ и Ⓑ до тех пор, пока не станет видна обработанная на станке поверхность.
  2) При помощи наждачной бумаги №240 произведите шлифовку участков Ⓡ и ⓡ, чтобы их поверхность стала гладкой.
  3) При помощи наждачной бумаги №240 произведите шлифовку участка , Ⓑ чтобы его поверхность стала гладкой.
     Если на участке имеются острые углы или задиры, то их необходимо удалить шабровкой или наждачной бумагой.
     Будьте особенно внимательны, чтобы обеспечить равномерную полировку поверхности на этом участке с тем, чтобы не повредить уплотнительное кольцо.
  4) Если обнаружена питинговая коррозия на поверхности Ⓡ и ее следы невозможно удалить, то замените блок цилиндров.
  5) Если на поверхности , Ⓐ а также на участках Ⓡ и ⓡ имеется питинговая коррозия, то эти поверхности необходимо обработать, чтобы обеспечить их равномерную полировку.
  6) Проверьте зенковку визуально и удалите все задиры и облой. Кроме того, удалите всю стружку и грязь с поверхности Ⓒ , так как загрязнения такого рода могут нарушить надежность посадки уплотнения гильзы цилиндра, стать причиной протечки воды или неправильной величины выступания гильзы цилиндра.
     ★ Если в зенковке обнаружены повреждения, коррозия или питинговая коррозия, необходимо произвести ее ремонт.



61610A2

1. Гильза цилиндра

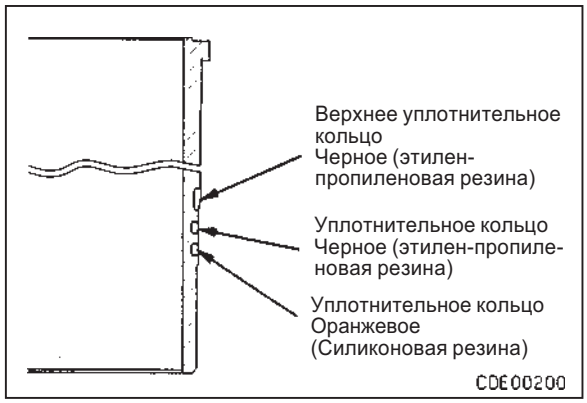
★ Непосредственно перед установкой гильзы цилиндра замените уплотнительное кольцо гильзы цилиндра и верхнее уплотнительное кольцо на новые.

• Метод установки уплотнительного кольца гильзы цилиндра и верхнего уплотнительного кольца.

1) Проверьте посадочную канавку уплотнительного кольца и поверхность по наружному диаметру гильзы для того, чтобы определить, нет ли ржавчины или питинговой коррозии.
   ★ Если поверхность неровная или на ней есть места со следами питинговой коррозии, это может вызвать протечки воды, поэтому необходимо заменить гильзу цилиндра.

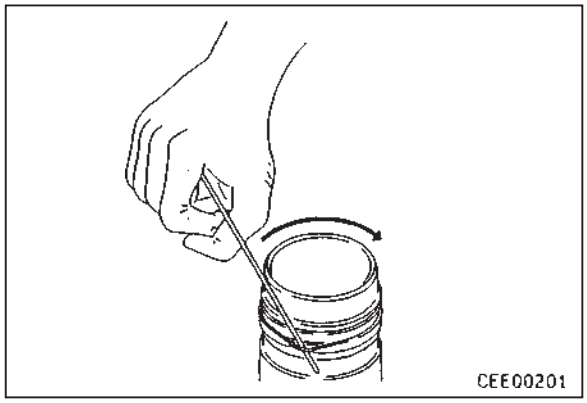
2) Нанесите чистое моторное масло (SAE30) на уплотнительное кольцо гильзы цилиндра и верхнее уплотнительное кольцо.
   ★ Масло вызывает разбухание уплотнительного кольца и верхнего уплотнительного кольца, поэтому не оставляйте их мокнуть в масле.
   ★ Для смазки этих колец воспользуйтесь кистью и покройте их маслом непосредственно перед установкой.

3) Установите уплотнительное кольцо гильзы цилиндра и верхнее уплотнительное кольцо, как показано на рисунке справа.



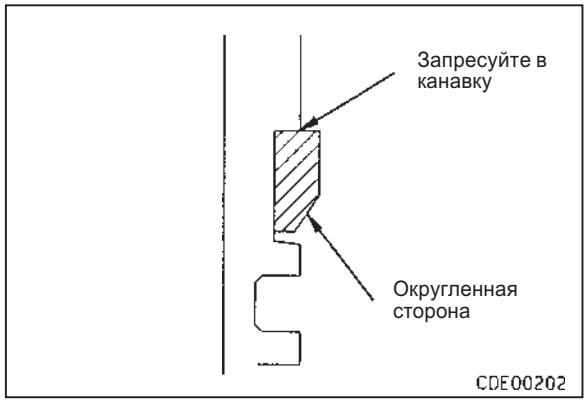
61610A2

4) После установки уплотнительного кольца гильзы цилиндра проверьте, не перекрутилось ли оно. Если обнаружено перекручивание, то воспользуйтесь ровным стержнем (прибл. 10 мм) для того, чтобы устранить перекручивание.

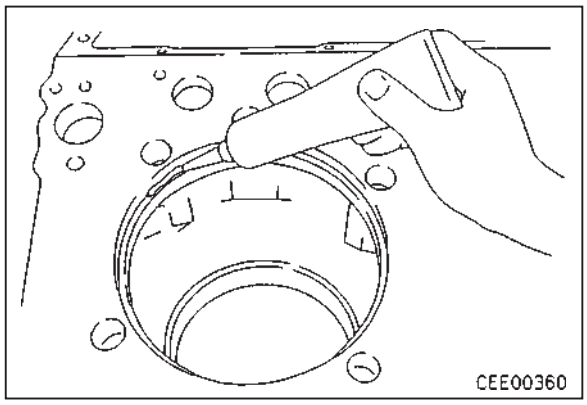


★ Чтобы предотвратить перекручивание верхнего уплотнительного кольца во время его установки, обожмите его по всему наружному диаметру так, чтобы оно плотно село в канавку.

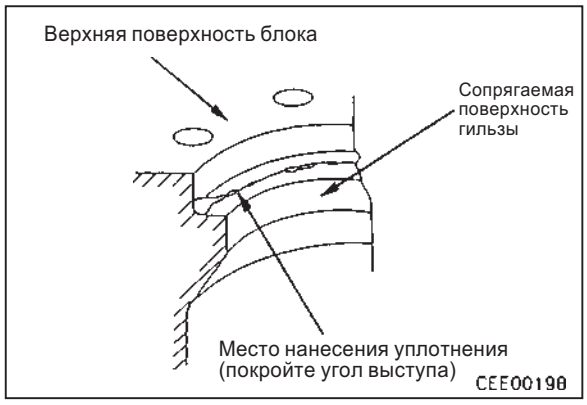
★ Установите верхнее уплотнительное кольцо округленной стороной вниз.



5) Способ установки гильзы цилиндра
   i) Очистите ветошью всю грязь и масло с зенкованной поверхности блока цилиндров и поверхности гильзы цилиндра.
   ii) Нанесите на сопрягаемые поверхности блока цилиндров и зенкованной поверхности гильзы цилиндра силиконовый уплотнитель (LG-6).

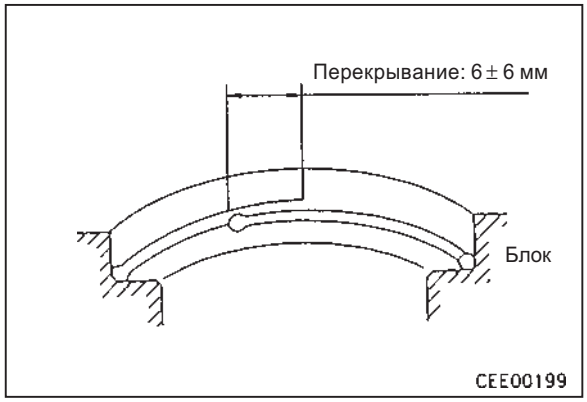


★ Сечение слоя уплотнителя: 2,0 - 3,0 мм

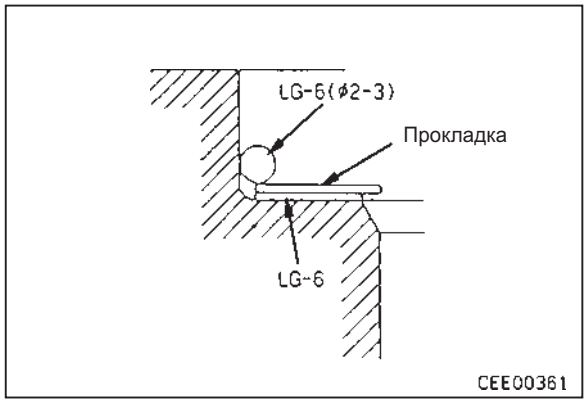


61610A2

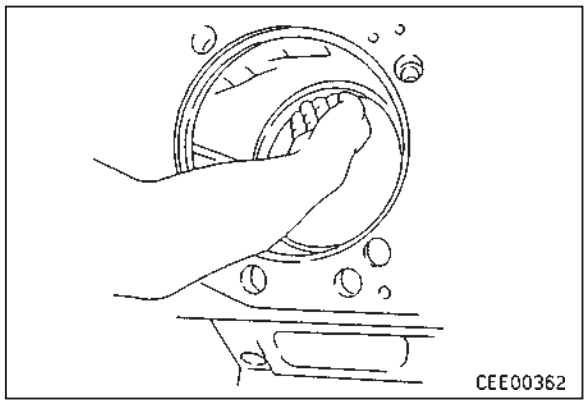
★ При нанесении уплотнителя (LG-6) обеспечьте перекрывание начала и конца его слоя на 6 ± 6 мм.



- Обработка нижней поверхности зенковки гильзы цилиндра и применение регулировочных прокладок.
  i) Нанесите тонким слоем уплотнитель (LG-6) на нижнюю поверхность прокладки и установите ее.
  ii) Далее нанесите уплотнитель (LG-6) таким же образом, как и при установке без прокладок.

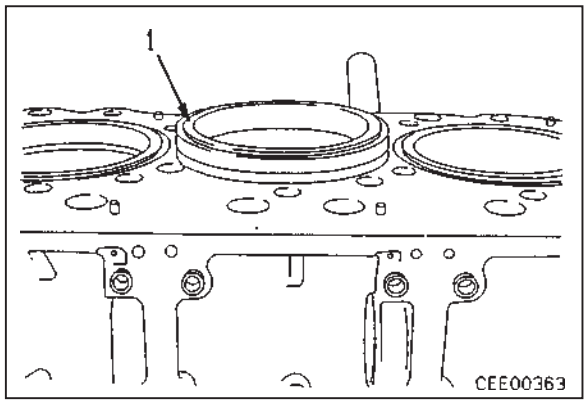


6) Нанесите небольшое количество моторного масла (SAE30) на уплотнительное кольцо гильзы цилиндра, верхнее уплотнительное кольцо и привалочную поверхность блока цилиндров непосредственно перед установкой гильзы цилиндра.
   ★ Нанесите масло на привалочную поверхность блока цилиндров по всей площади рукой, обратив внимание на равномерность слоя масла.



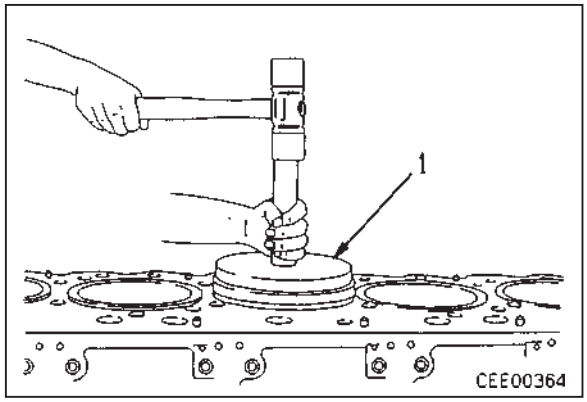
7) Установите гильзу цилиндра (1) в блок цилиндров, принимая меры предосторожности, чтобы не повредить уплотнительное кольцо.

8) Используя свой вес, втолкните гильзу в блок цилиндров руками.
   ★ Если гильза не идет плавно под Вашим весом, то имеется опасность повреждения уплотнительного кольца, поэтому проверьте гильзу, нет ли на поверхности блока цилиндров задиров или облоя.



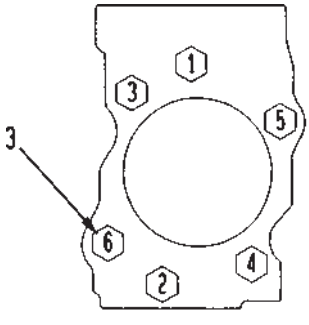
61610A2

9) При помощи приспособления **I** запрессуйте гильзу цилиндра (1) в блок цилиндров.
   ★ Если при запрессовке произошло выдавливание на верхнюю поверхность блока цилиндров некоторого количества уплотнителя, то его необходимо удалить.
   i) Установите бывшую в употреблении прокладку головки и головку блока цилиндров, затем временно затяните головку.
      КГМ Монтажные болты головки (временная затяжка):
      255 ± 9,8 Нм (26 ± 1 кгм)

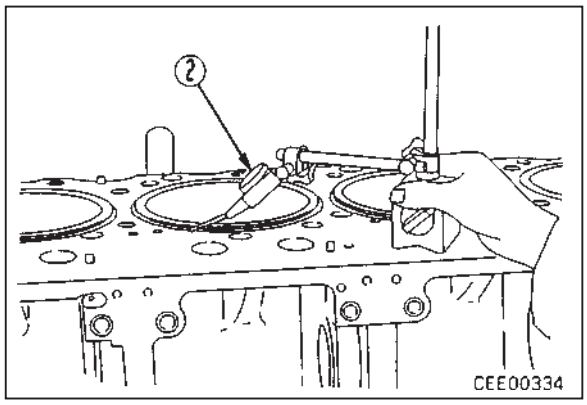


   ii) Снимите головку блока цилиндров и удалите уплотнитель, выжатый из зенкованной поверхности.
   ★ Если уплотнитель прилип к кольцу прокладки головки блока цилиндров, то кольцо деформируется, поэтому всегда удаляйте уплотнитель полностью в соответствии с вышеописанной процедурой.

Последовательность затяжки болтов головки блока цилиндров

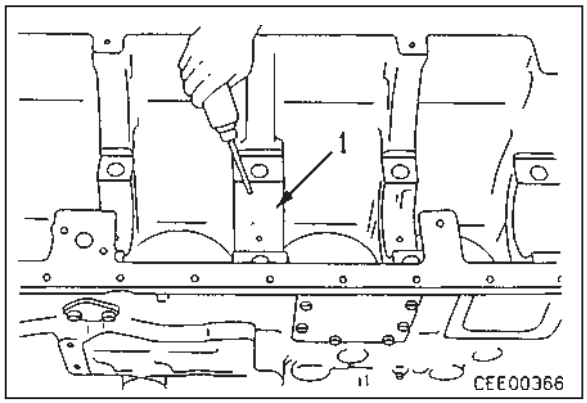


10) После запрессовки гильзы цилиндра воспользуетесь циферблатным индикатором ② для измерения величины выступания гильзы цилиндра.
   - ★ Если полученная величина не соответствует нормативному значению, то примите меры к тому, чтобы значение соответствовало величине, указанной в разделе "Нормативы техобслуживания".
     - ★ Величина выступания гильзы цилиндра: 0,07 - 0,15 мм
   - ★ Если эта величина не отвечает требованиям, изложенным в главе “Нормативы техобслуживания”, то примите необходимые меры к тому, чтобы она соответствовала нормативному значению.



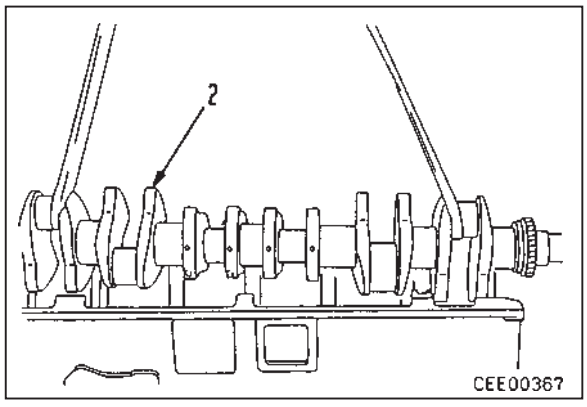
2. Коленчатый вал

1) Совместите вкладыш верхнего коренного подшипника (1) с выемкой в блоке цилиндров и установите в блок цилиндров.
   - ★ Перед установкой убедитесь в отсутствии посторонних частиц на наружной стороне вкладыша. Перед сборкой нанесите на внутреннюю поверхность подшипника моторное масло (SAE30).
   - ⚠ Не наносите масло на наружную поверхность вкладыша.
   - ★ Вкладыш верхнего коренного подшипника: Масляное отверстие имеется



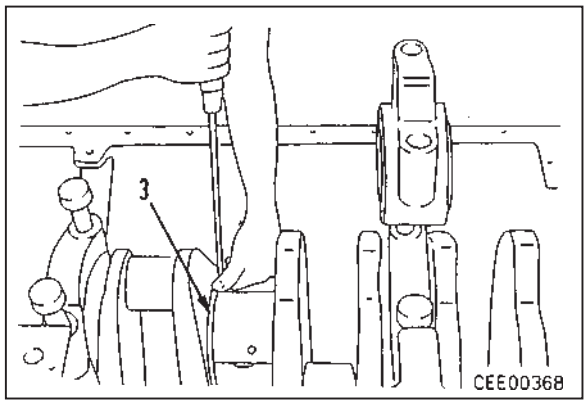
2) Перед установкой коленвала убедитесь в следующем.
   - i) Нет ли отклонений от нормы в передних и задних резьбовых отверстиях. (Болты должны легко вворачиваться от руки).
   - ii) Нет ли царапин или забоин на шатунных шейках коленвала или шейках коренных подшипников коленвала.
   - iii) Не засорены ли масляные отверстия.

3) Произведите строповку коленвала (2), поднимите его и установите на место в блок цилиндров, обращая внимание на то, чтобы он не ударился о блок цилиндров

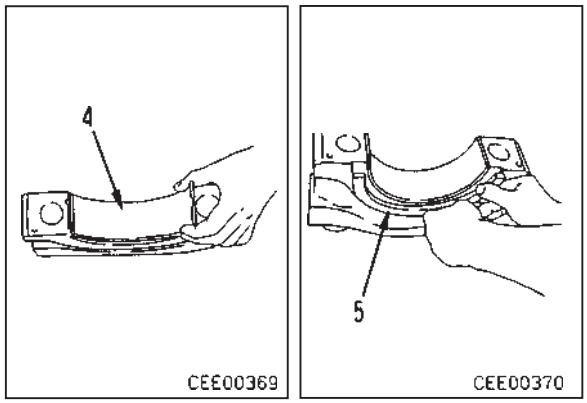


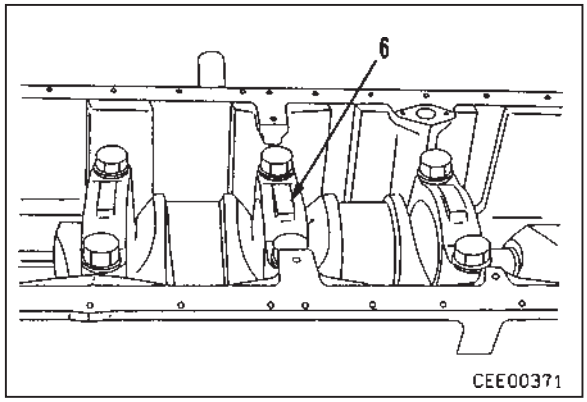
61610A2

4) Сместив в сторону коленвал, нанесите моторное масло (SAE30) на вкладыш верхнего упорного подшипника (3), установите упорный подшипник №6, обеспечив, чтобы масляная канавка была обращена в сторону коленвала.

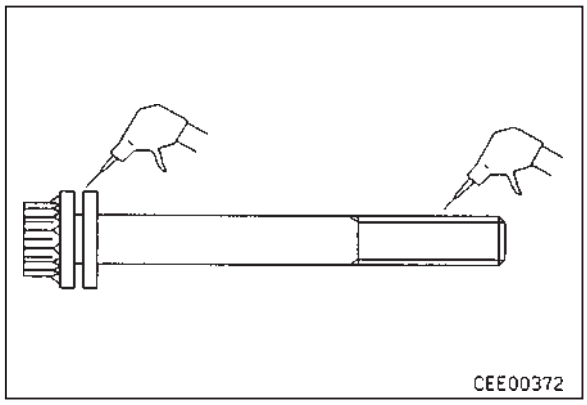


5) Установите вкладыш нижнего коренного подшипника (4), совместив его выступ с пазом в крышке.
   ★ Перед установкой убедитесь в отсутствии посторонних частиц на наружной стороне вкладыша. Нанесите на внутреннюю поверхность вкладыша моторное масло (SAE30).
   ⚠ Не наносите масло на наружную поверхность вкладыша.
   ★ Вкладыш нижнего коренного подшипника. Масляное отверстие отсутствует.
6) Забейте вовнутрь установочный штифт таким образом, чтобы он выступал на 3,0 - 3,5 мм из блока, затем установите вкладыши нижнего упорного подшипника (5) с обеих сторон коренной крышки №6.
   ★ Установите упорные подшипники таким образом, чтобы масляная канавка была обращена в сторону коленвала.
7) Нанесите моторное масло (SAE30) на поверхность шеек коленвала. Убедитесь в том, что выштампованный номер на крышке коренного подшипника (6) соответствует номеру на блоке цилиндров, и установите крышку коренного подшипника.



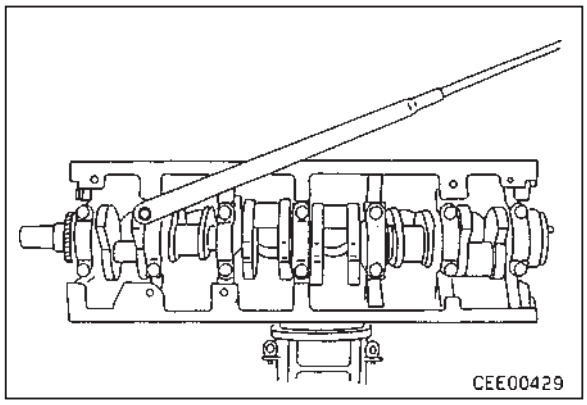


8) Нанесите моторное масло (SAE30) на резьбу монтажных болтов и шайбы, затем заверните монтажные болты, чтобы завершить полную сборку крышек коренных подшипников.



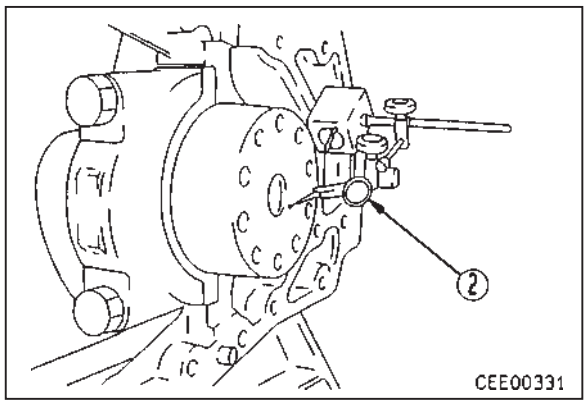
61610A2

9) Затяните монтажные болты крышек коренного подшипника, как описано ниже.
   ★ При затяжке монтажных болтов крышек коренных подшипников начинайте затяжку с середины и продолжайте в стороны от нее. При затяжке руководствуйтесь следующими значениями момента затяжки.
   КГМ Монтажный болт



Порядок	Заданный момент	Допустимый диапазон
1 проход	549 Нм {56 кгм}	500~598 Нм {51~61 кгм}
2 проход	1,107 Нм {113 кгм}	1,049~1,156 Нм {107~118 кгм}
3 проход	0 Нм {0 кгм}	
4 проход	372 Нм {38 кгм}	323~421 Нм {33~43 кгм}
5 проход	735 Нм {75 кгм}	500~598 Нм {70~80 кгм}
6 проход	1,107 Нм {113 кгм}	1,049~1,156 Нм {107~118 кгм}

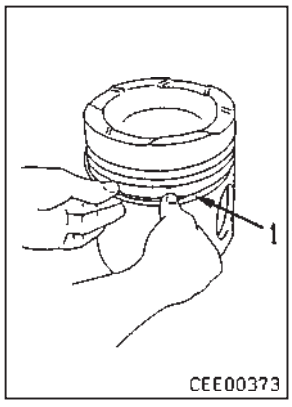
10) После затяжки монтажных болтов крышек коренных подшипников заверните болт в центральное отверстие и проведите измерение момента проворота коленвала.
   • Момент проворота: менее 27,4 Нм (менее 2,8 кгм)
11) При помощи циферблатного индикатора ② проведите измерение торцевого люфта коленвала.
   • Торцевой люфт: 0,14 - 0,32 мм
   ★ Если полученное значение не соответствует нормативной величине, то примите меры к тому, чтобы она соответствовала нормативному значению.

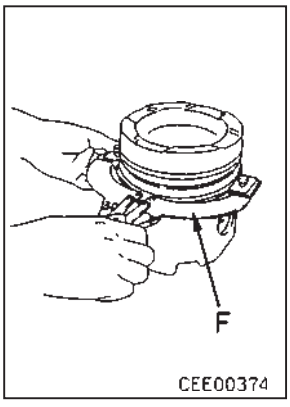


61610A2

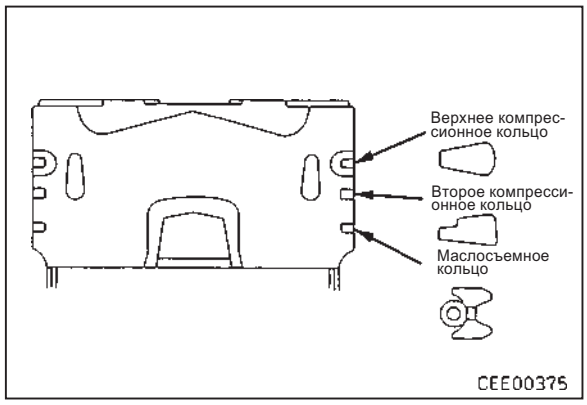
3. Шатун и поршень в сборе

• Произведите сборку шатуна и поршня в следующей последовательности.
   1) Введите расширитель маслосъемного кольца (1) в канавку маслосъемного кольца.
   2) При помощи приспособления **F** для поршневых колец установите кольца в следующей последовательности – маслосъемное кольцо, второе компрессионное кольцо и верхнее компрессионное кольцо.
      ★ Установите поршневые кольца таким образом, чтобы выштампованная метка была обращена вверх.
      ★ Зазор в замке маслосъемного кольца должен быть расположен с противоположной стороны (на180°) от соединения пружины расширителя.

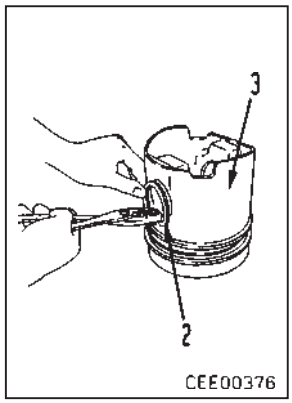


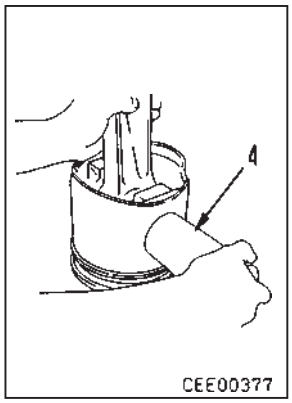


★ Расположите зазоры в замках поршневых колец, как показано на рисунке справа.



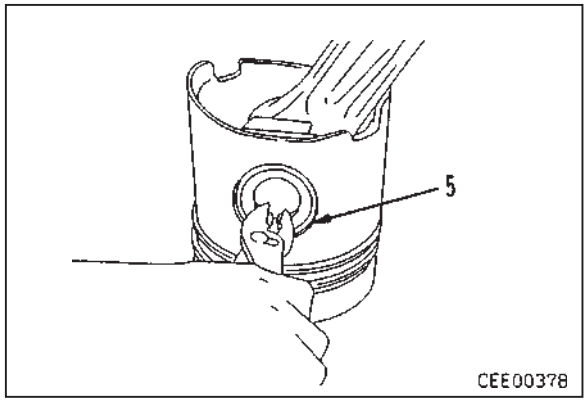
3) Установите пружинное кольцо (2) с одной стороны.
4) Нагревайте поршень (3) в электропечи при температуре 100°C в течение 5 минут.
   ★ Если специальной электропечи нет, то опустите поршень на 5 минут в кипящую воду.
   ★ Если для нагревания поршня использовалась кипящая вода, то после доведения его до нужной температуры осушите его полностью.



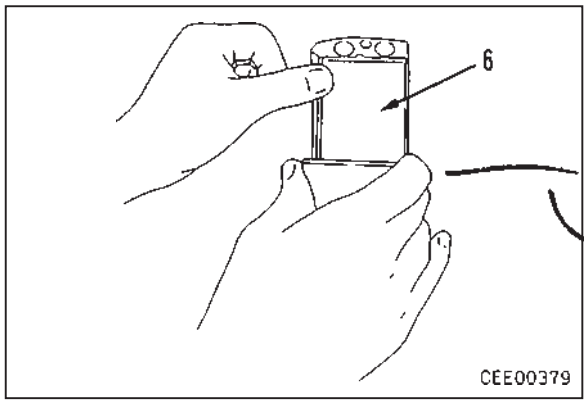


61610A2

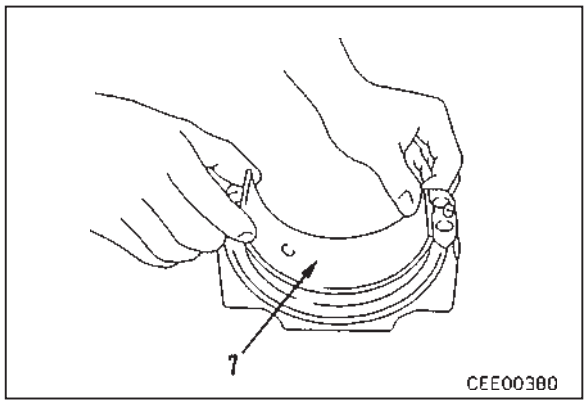
5) Нанесите на поверхность бобышки поршня моторное масло (SAE30). Убедившись в том, что литая метка, обозначающая переднюю часть поршня, и литой номер на шатуне обращены в одну и ту же сторону, вставьте поршневой палец (4) и соберите поршень с шатуном.
6) Установите другое пружинное кольцо (5) с противоположной стороны поршня.
   ★ После установки пружинных колец проверните их несколько раз в прямом и обратном направлении, чтобы убедиться в том, что они надежно установились в канавках поршня.



7) Совместите выступ в верхнем вкладыше подшипника шатуна с пазом в шатуне, затем установите подшипник (6).
   ★ Перед установкой убедитесь в отсутствии посторонних частиц на наружной стороне вкладыша.
   ⚠ Не наносите масло на наружную поверхность вкладыша.
   ★ Убедитесь в том, что отверстие во вкладыше и масляное отверстие шатуна совпадают.



8) Совместите выступ вкладыша нижнего подшипника шатуна (7) с пазом крышки шатуна и установите подшипник.
   ★ Перед установкой убедитесь в отсутствии посторонних частиц на наружной стороне вкладыша.
   ⚠ Не наносите масло на наружную сторону вкладыша.



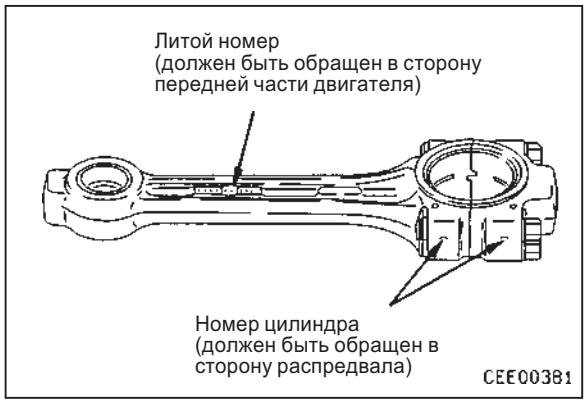
- Способ установки поршня и шатуна в сборе в блок цилиндров

1) Нанесите моторное масло (SAE30) на поверхность гильзы цилиндра.
   ★ Нанесите масло рукой равномерным слоем по всей поверхности.

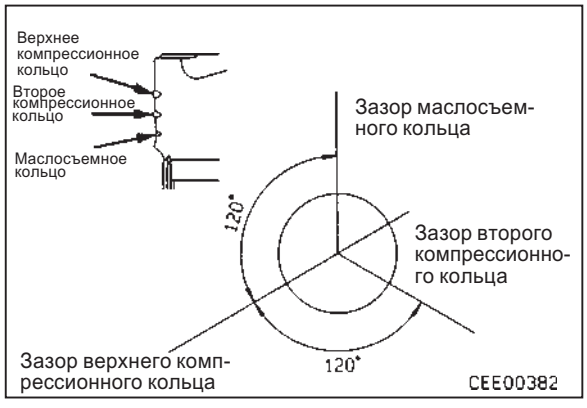
2) Проверните коленвал, установив шатунную шейку цилиндра, в которой предполагается вставить поршень, в положение верхней мертвой точки.

61610A2

3) Расположите шатун таким образом, чтобы литой номер на его поверхности был обращен в сторону передней части двигателя (номер со стороны распредвала), и вставьте поршень и шатун в сборе со стороны головки.

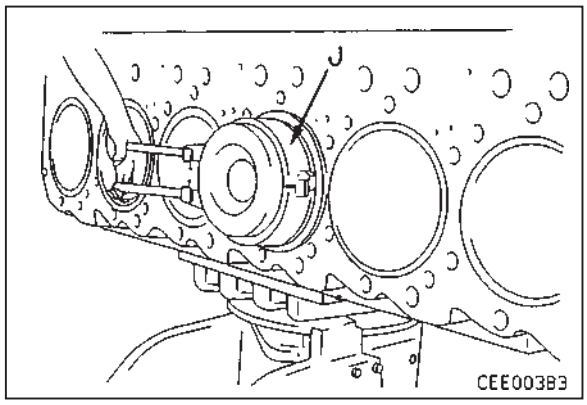


4) Установите зазоры поршневых колец относительно друг друга так, как это показано на рисунке справа.

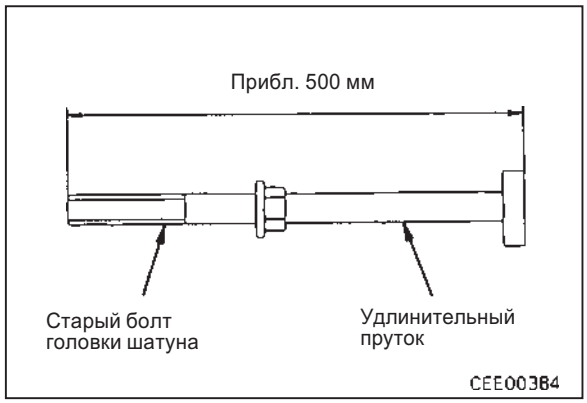


5) Нанесите моторное масло (SAE30) равномерным слоем на поршневые кольца.

6) При помощи приспособления **J** сожмите поршневые кольца и протолкните внутрь головку поршня деревянной палкой.



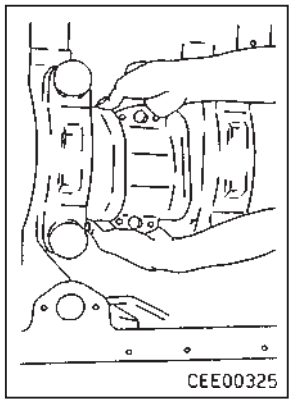
7) Подтяните большую головку шатуна, чтобы совместить ее с шейкой коленвала, как это показано на рисунке справа.
   - ★ Убедитесь в том, что во время установки вкладыши шатунного подшипника не сместились.
   - ★ В качестве приспособления для подтягивания большой головки шатуна можно использовать какой-нибудь старый болт головки шатуна, приварив к нему удлинительный пруток.

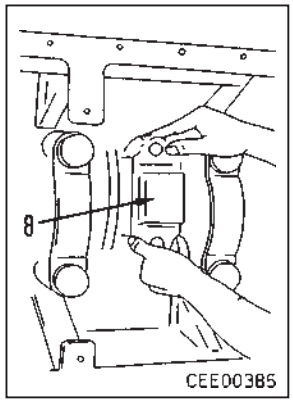


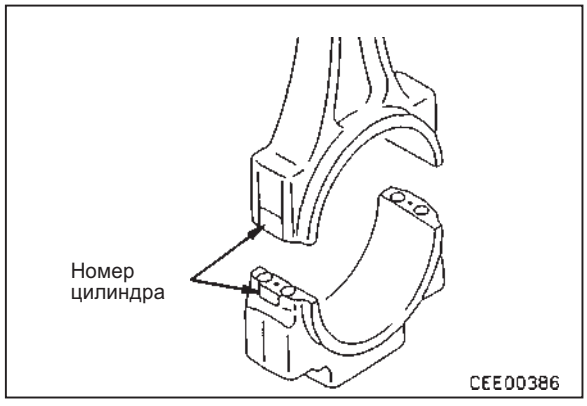
8) Нанесите моторное масло (SAE30) на шатунную шейку коленвала.

9) При подтягивании шатуна проверните коленвал на 180°.

10) Нанесите на нижний вкладыш подшипника головки шатуна моторное масло (SAE30). Убедившись в соответствии номера крышки и совместив ее с установочным штифтом, установите крышку шатуна (8).
   - ★ Нанесите моторное масло рукой равномерным слоем по всей поверхности.
   - ★ Если при сборке используется новый шатун, то выгравируйте элетробором метку с номером цилиндра (в этом случае штамповка не нужна).

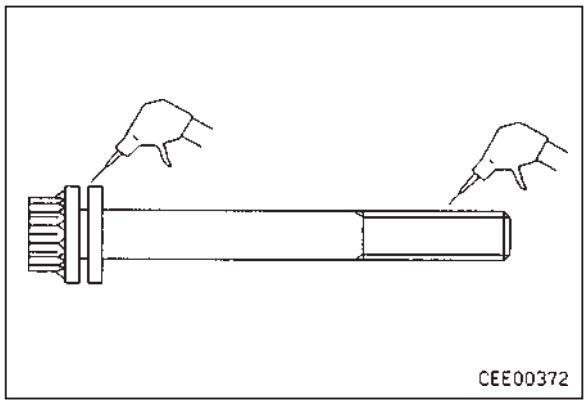


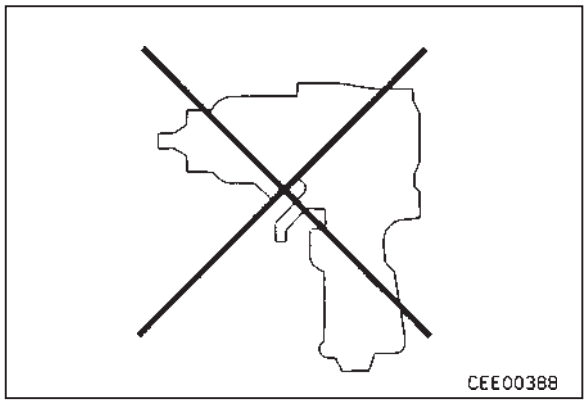




61610A2

11) Нанесите моторное масло (SAE30) на болт шатуна, резьбовое отверстие и шайбу.
12) Равномерно затягивайте болты крышки шатуна до тех пор, пока крышка полностью не установится на место.
⚠ Затягивайте болты крышки шатуна ручным гаечным ключом, так как ударный гайковерт может повредить болты.
13) Проверните коленвал на 180°, затем повторите на каждом из оставшихся цилиндров процедуру установки поршня и шатуна в сборе в соответствии с вышеперечисленными пунктами с 1) по 12).

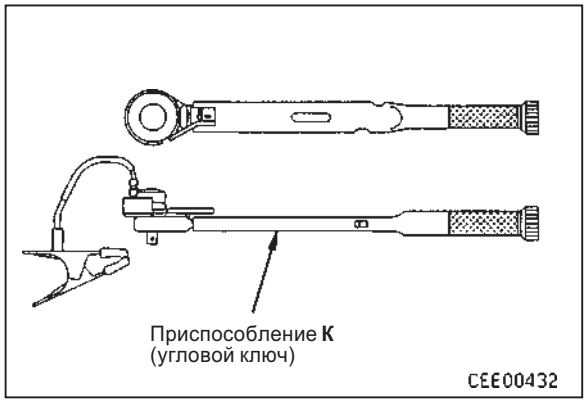


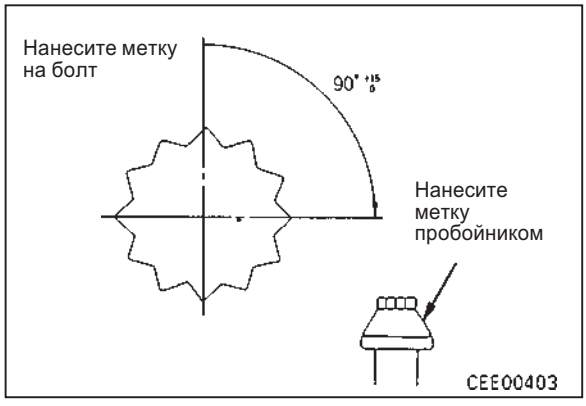


61610A2

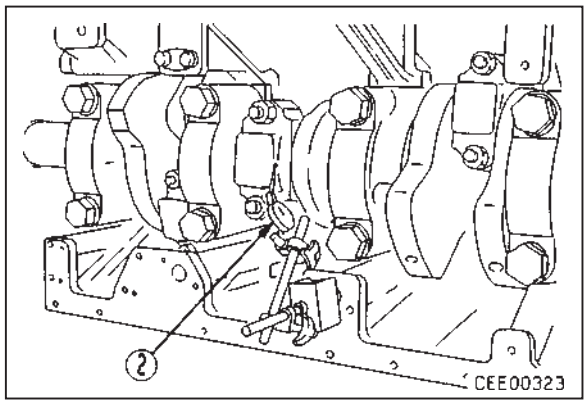
14) Затяните болты шатуна в следующем порядке.
кгм Болт шатуна:
1 проход: 196 ± 9,8 Нм (20 ± 1 кгм)
2 проход: 1) В случае использования приспособления **K**
При помощи углового ключа (приспособления **K**) затяните болт на 90^{+15}_{0}.
2) В случае, когда приспособление **K** не используется
Нанесите фломастером метку на головку болта и установочную поверхность крышки, затем окончательно затяните болт еще на 90^{+15}_{0}.

★ После затяжки нанесите метку кернером на головку болта для указания количества затяжек болта.
★ Болт можно использовать максимум 5 раз. Всегда заменяйте любой болт, который уже имеет 5 штампованных меток.
★ После установки шатунов убедитесь в том, что коленвал вращается свободно.



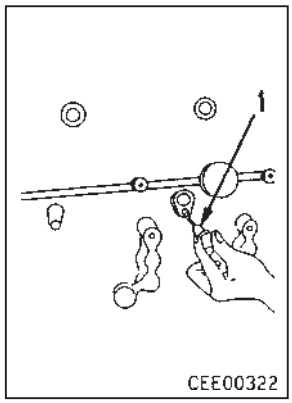


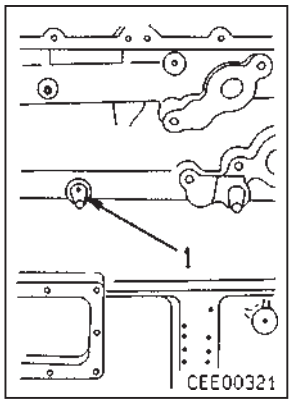
15) При помощи циферблатного индикатора ② измерьте боковой зазор шатуна.
- ★ Нормативный боковой зазор: 0,200 - 0,375 мм
- ★ Если шатун не двигается, то снимите крышку шатуна и проверьте, не перепутаны ли детали при сборке, нет ли на поверхностях скольжения заусенцев и посторонних частиц.



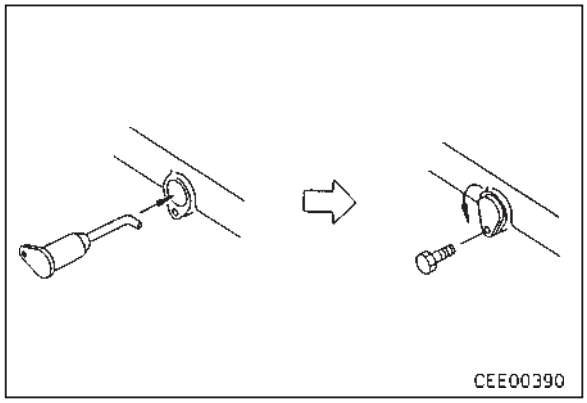
4. Форсунка охлаждения поршня

Вставьте уплотнительное кольцо, затем установите форсунку охлаждения поршня (1).
- ★ Нанесите моторное масло (SAE30) на уплотнительное кольцо.
- ★ Перед установкой визуально проверьте, чтобы кончик форсунки имел изгиб под соответствующим углом и чтобы внутренний канал форсунки не был засорен.
- ★ Направив кончик форсунки в сторону, вставьте форсунку таким образом, чтобы она в установленном положении не задевала за поршень, поверните ее на 90° и установите.





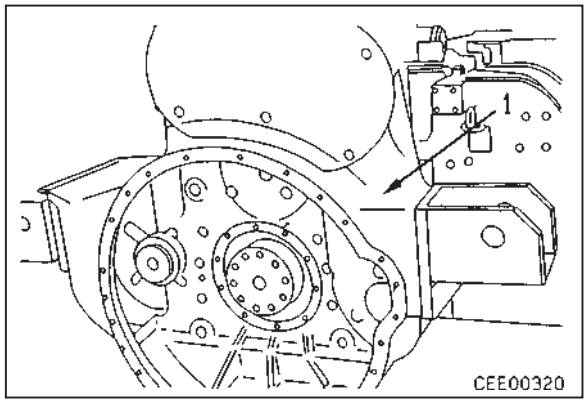
61610A2



5. Кожух маховика

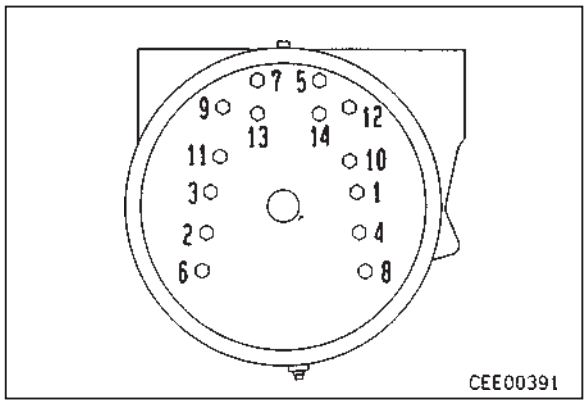
1) Установите прокладку на привалочную поверхность блока цилиндров, затем при помощи рымболта (диам. резьбы = 16 мм, шаг = 2,0) произведите строповку кожуха маховика (1) и установите его на место.

КГМ Монтажный болт:
1 проход: 353 – 392 Нм (36 – 40 кгм)
2 проход: Полностью ослабьте болты
3 проход : 392 – 431 Нм (40 – 44 кгм)

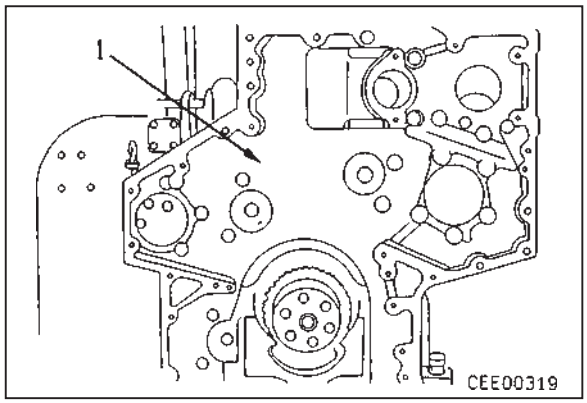


★ Выполните затяжку монтажных болтов кожуха маховика в соответствии с рисунком.
★ Во время выполнения этой операции обратите внимание на различие в длине болтов.

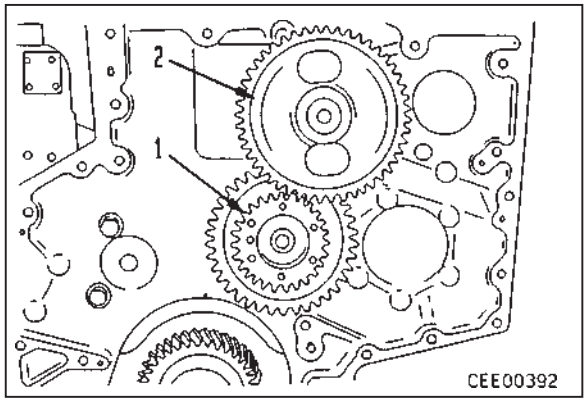
2) Измерьте величину радиального и осевого биения кожуха маховика.
★ Радиальное биение: Макс. 0,20 мм
Осевое биение: Макс. 0,20 мм
3) Измерьте разность по высоте привалочной поверхность блока цилиндров и кожуха маховика.
★ Разность по высоте привалочной поверхности: Макс. 0,15 мм



6. Картер шестеренного механизма
1) Установите прокладку на привалочную поверхность картера шестеренного механизма.
2) Установите картер шестеренного механизма (1).



7. Главная промежуточная шестерня
Установите главную промежуточную шестерню (1).
★ Установите опорную пластину масляной канавкой к шестерне.
• Запрессуйте опорную пластину на вал.
Перед затяжкой болтов нанесите моторное масло (SAE30) на резьбу болтов и привалочную поверхность.
★ Заверните монтажные болты на 2 - 3 оборота от руки, затем осуществите затяжку в следующем порядке (для всех моделей машин).
КГМ Монтажные болты промежуточной шестерни



Размер под ключ x шаг резьбы	Метод затяжки
M16×1.5	294~343 Nm{30~35kgm} (Момент затяжки)
M18×2.5	1) 44~54 Nm{4.5~5.5kgm} 2) $90^{+30^\circ}_{0}$ Угловая затяжка
M18×1.5	1) 265~343 Nm{27~35kgm} 2) $90^{+30^\circ}_{0}$ Угловая затяжка

★ После затяжки нанесите пробойником 1 метку на головку болта. Не используйте болты, на которых есть 4 метки, заменяйте их на новые.
★ Установку осуществляйте только после проверки установочной метки шестерни.

61610A2

8. Распредвал

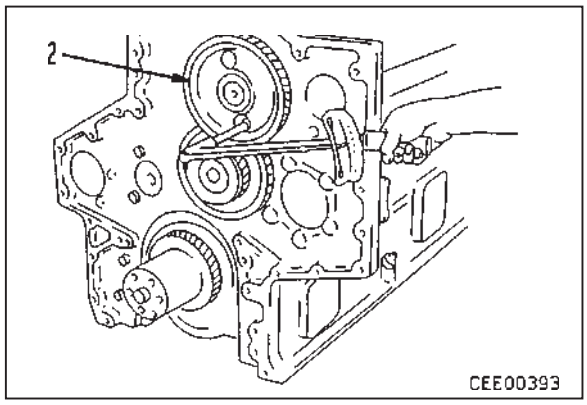
Нанесите на шейки распредвала моторное масло (SAE30) и установите распредвал (2).

КГМ Пластина распредвала:

30,4 - 42,1 Нм (3,1 - 4,3 кгм)

★ При установке распредвала проворачивайте его во избежание повреждения втулок кулачков.

★ Установку производите только после проверки установочной метки шестерни.



9. Промежуточная шестерня масляного насоса

Установите шестерню масляного насоса (2).

★ Установите вкладыш упорного подшипника масляной канавкой к шестерне.

Перед затяжкой болтов нанесите на их резьбу и привалочную поверхность моторное масло (SAE30).

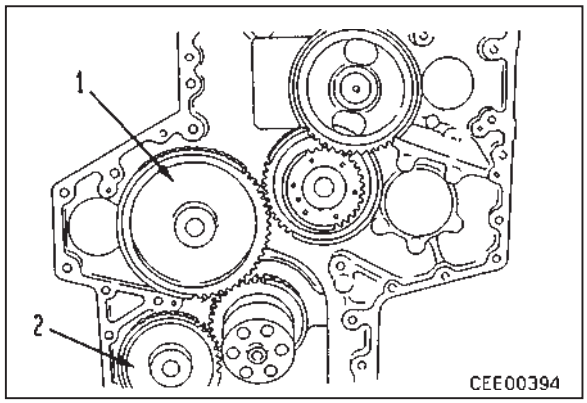
★ Заверните монтажные болты на 2 - 3 оборота от руки, затем затяните их в установленном порядке.

КГМ Монтажные болты:

Размер под ключ x x шаг резьбы	Метод затяжки
M16×1.5	294～343 Nm{30～35kgm} (Момент затяжки)
M18×2.5	1) 44～54 Nm{4.5～5.5kgm} 2) $90^{+30^\circ}_{0}$ Угловая затяжка
M18×1.5	1) 265～343 Nm{27～35kgm} 2) $90^{+30^\circ}_{0}$ Угловая затяжка

★ После затяжки нанесите пробойником на головку болта 1 метку.

★ Установку производите, проверив установочную метку шестерни.



61610A2

10. Шестерня водяного насоса

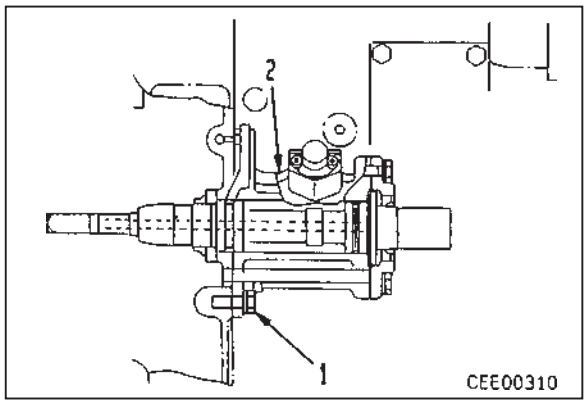
Установите шестерню водяного насоса (1).

★ Установку производите, проверив установочную метку шестерни.

КГМ Затяжку монтажных болтов шестерни водяного насоса производите в соответствии с вышеуказанным пунктом 9.

11. Корпус привода ТНВД

Установив уплотнительное кольцо, установите корпус привода ТНВД (2) и затяните монтажные болты (1).



12. Ведущая шестерня автоматического таймера, ТНВД в сборе

Установите ведущую шестерню автоматического таймера ТНВД в сборе (2), совместив ее со шпонкой на валу, и затяните гайку (1).

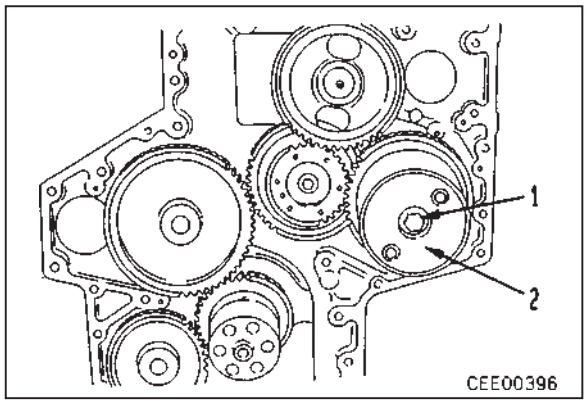
KGM Гайка автоматического таймера :

147 - 196 Нм (15 - 20 кгм)

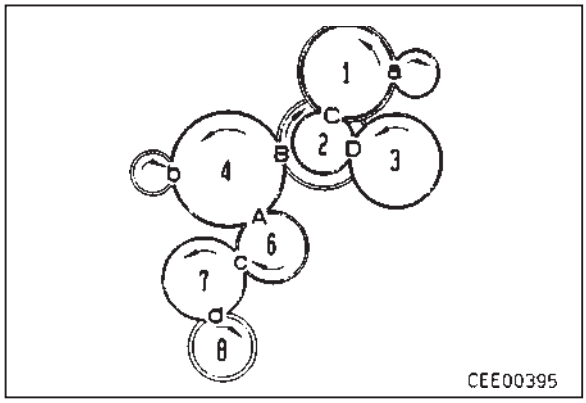
★ Установку производите, проверив установочную метку шестерни.

★ Произведите измерение бокового и торцевого зазоров каждой шестерни при помощи циферблатного индикатора ②.

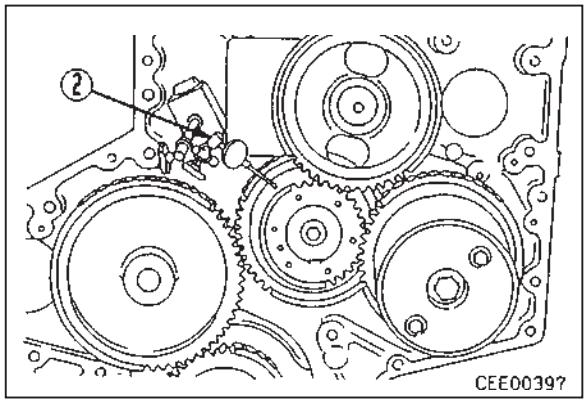
★ Нормативные величины бокового и торцевого зазоров.



Боковой зазор		Торцевой зазор	
A	0.141~0.459	1	0.10 ~0.32
B	0.130~0.471	2	0.10 ~0.32
C	0.129~0.470	3	※ 0.1 ~0.4
D	0.101~0.499	4	0.10 ~0.32
a		5	
b	0.096~0.459	6	0.14 ~0.32
c	0.119~0.424	7	0.10 ~0.32
d	0.101~0.443	8	0.085~0.125



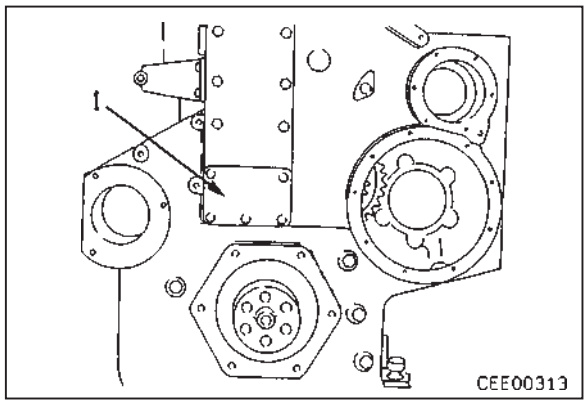
※ Боковой зазор в исполнении с автоматическим таймером (только для HD465 и WA700) (3) составляет 0,09 - 0,45 мм.
В других случаях величина бокового и торцевого зазоров соответствует значениям, указанным в таблице.



61610A2

13. Крышка картера шестеренного механизма

1) Установите прокладку на привалочную поверхность крышки картера шестеренного механизма.
2) Установите крышку картера шестеренного механизма (1).
   - ★ Проверьте разность по высоте между нижней поверхностью блока цилиндров и картером шестеренного механизма, крышкой картера шестеренного механизма.
   - ★ Разность по высоте: Макс. 0,15 мм

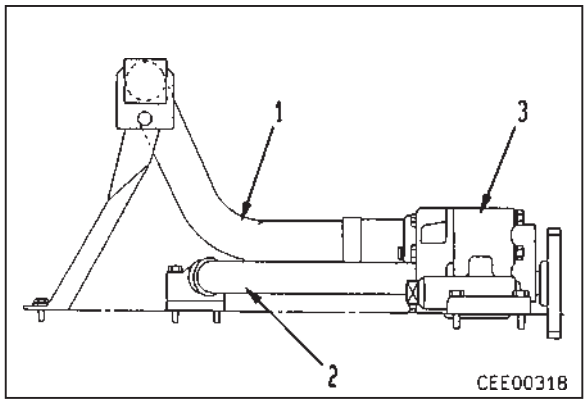


14. Масляный насос в сборе

1) Установите масляный насос (3).
2) Установите прокладку и уплотнительное кольцо, затем установите трубку (2).

15. Масляный фильтр

Установив прокладку, установите масляный фильтр (1) и закрепите кронштейн.



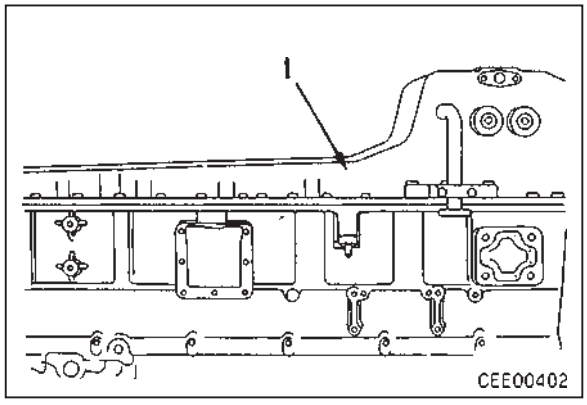
61610A2

16. Масляный поддон

- ★ Перед установкой масляного поддона произведите обрезку прокладок кожуха маховика, картера шестеренного механизма и крышки картера шестеренного механизма таким образом, чтобы они были заподлицо с нижней поверхностью блока цилиндров.

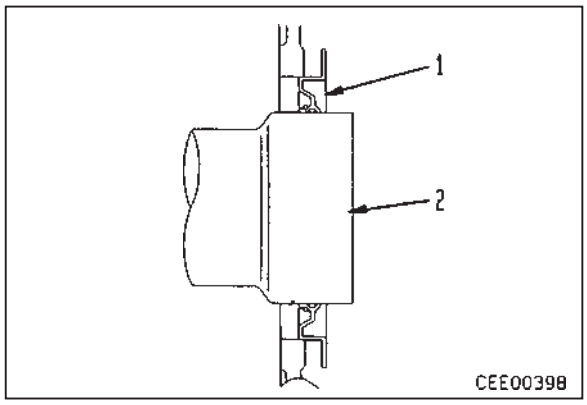
Нанеся на привалочную поверхность масляного поддона жидкую прокладку, установите масляный поддон (1).

- Привалочная поверхность масляного поддона: жидкая прокладка (LG-7)
- ★ Сечение слоя жидкой прокладки: 2,0 - 3,0 мм

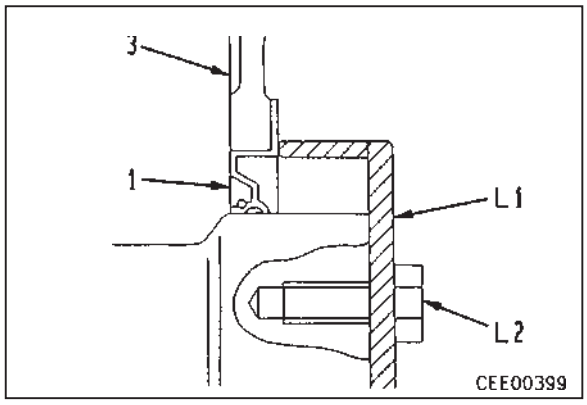


17. Задний сальник двигателя

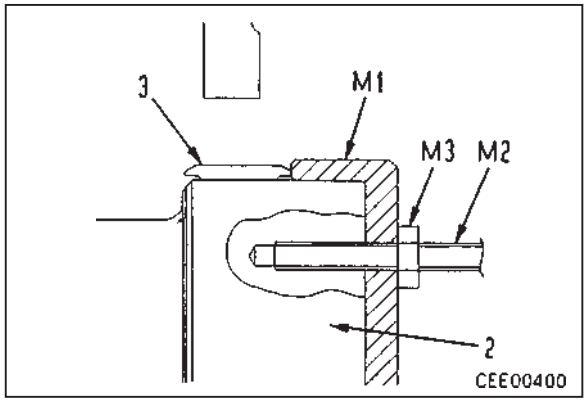
★ Установку производите, выбрав либо стандартный сальник, либо сальник с втулкой.
При отсутствии повреждений устанавливайте стандартный сальник, если имеется повреждение, то устанавливайте сальник с втулкой.



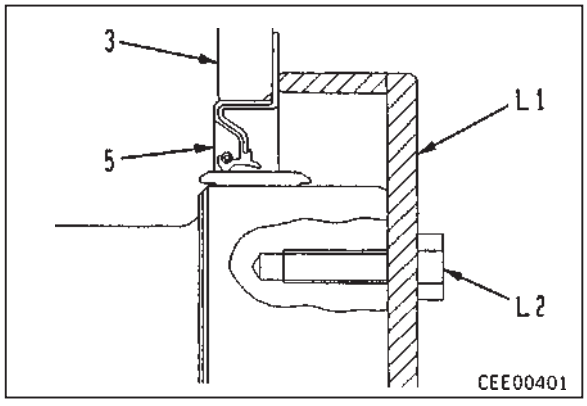
- Порядок установки стандартного сальника
  ★ Перед установкой сальника убедитесь в отсутствии царапин, посторонних частиц и ржавчины на кромке торца коленвала и корпусе.
  ★ При установке не наносите консистентную смазку или масло на коленвал или кромку сальника. Если на этих поверхностях имеется масло, то тщательно сотрите его.
  1) Установите сальник (1) на коленвал (2).
  2) При помощи приспособления **L1** установите сальник (1), равномерно затягивая четыре болта **L2** до тех пор, пока сальник (1) не войдет в соприкосновение с кожухом маховика (3).
     Кромка сальника:
     Консистентная смазка (G2-LI)



- Порядок установки заднего сальника с втулкой (ремонтного)
  1) При помощи приспособления **M1**, направляющего болта **M2** и гайки **M3** напрессуйте втулку (4) на коленвал (2).
     ★ Затягивайте равномерно обе гайки.
     ★ Напрессовку производите до тех пор, пока приспособление **M1** не войдет в соприкосновение с коленвалом.



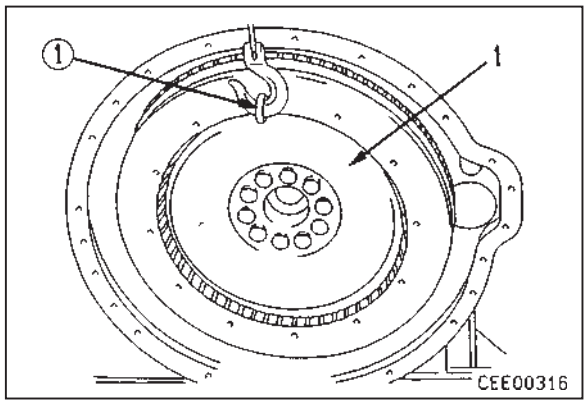
  2) Установите уплотнение (5) на втулку (4).
  3) При помощи приспособления **L1** напрессуйте сальник (5), равномерно затягивая 4 болта **L2** до тех пор, пока сальник (5) не войдет в соприкосновение с крышкой коленвала (3).
     Кромка сальника:
     Консистентная смазка (G2-LI)



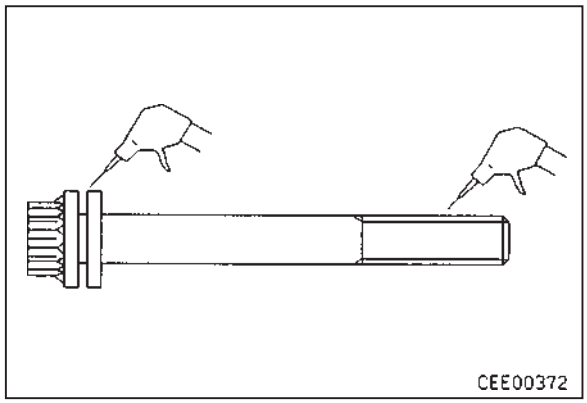
61610A2

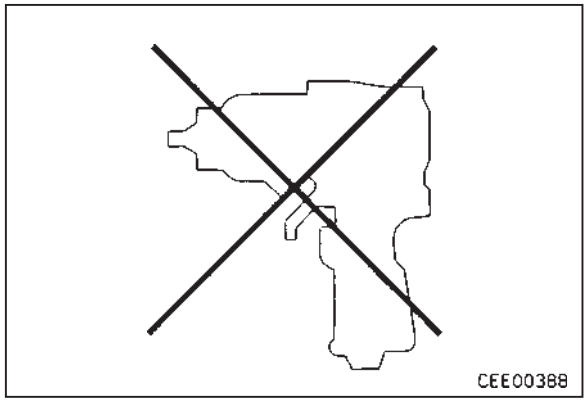
18. Маховик

1) При помощи рымболта (диам. резьбы = 12 мм, шаг = 1,75) произведите строповку маховика (1), совместите с ведомой шестерней и затяните монтажные болты.
   ★ При измерении характеристик двигателей, оснащенных механизмом отбора мощности, устанавливайте маховик, сняв ведущую шестерню механизма отбора мощности, так как в картере этого механизма смазка невозможна.



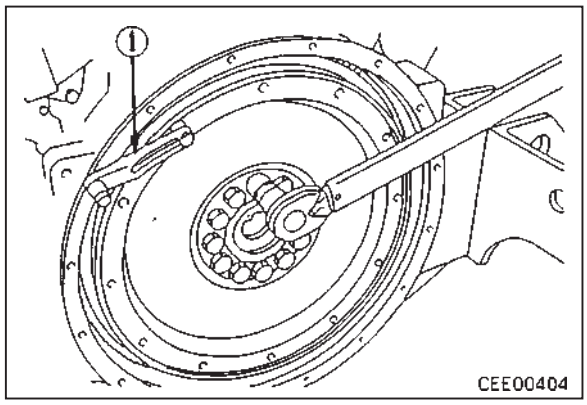
2) Нанесите на резьбу болтов и шайб моторное масло (SAE30) или молибденовую смазку (LM-P).
3) Равномерно затягивайте болты до тех пор, пока маховик полностью не встанет на посадочное место.
   ★ Затяните болты ручным гаечным ключом, так как ударный гайковерт может повредить болты.





61610A2

4) Зафиксировав маховик и кожух стопором ①, затяните болты.
   КГМ Монтажные болты:
   (HD465)
   1 проход: 196 ± 20 Нм (20 ± 2 кгм)
   2 проход: 461 ± 20 Нм (47 ± 2 кгм)
   3 проход: Пометьте болты и маховик фломастером и доверните болты на угол $90^{+30}_{0}{}^{\circ}$.

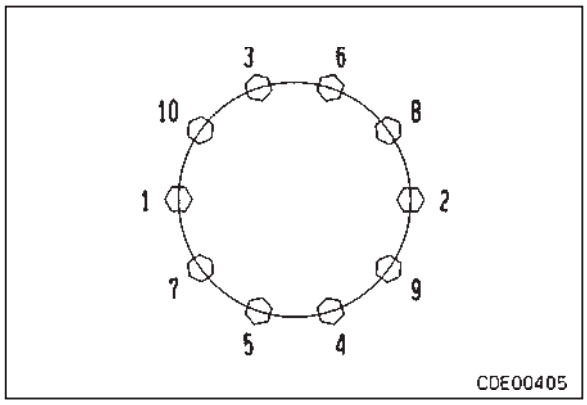


КГМ Монтажный болт:
(для всех моделей кроме HD465)
1 проход: 98 ± 20 Нм (10 ± 2 кгм)
2 проход: 294 ± 20 Нм (30 ± 2 кгм)
3 проход: 539± 20 Нм (55 ± 2 кгм)

5) Произведите измерение радиального и осевого биения маховика.

★ Радиальное и осевое биение маховика

Пункт проверки		Кроме HD465	Только для HD465
Осевое биение	Отверстие направляющего подшипника	0.15 mm Макс.	0.10 mm
Радиальное биение		0.20 mm Макс.	0.20 mm



19. Толкатель распредвала

1) Установите толкатель распредвала (2), совместив его со штифтом.

КГМ Монтажный болт:
90,1 - 103,9 Нм (9,2 - 10,6 кгм)

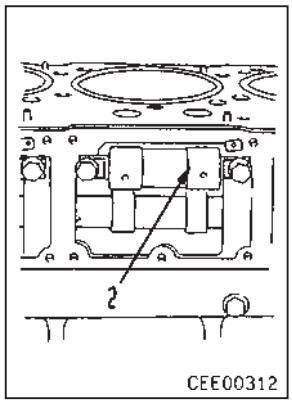
★ Перед установкой очистите масляное отверстие монтажного болта толкателя распредвала.

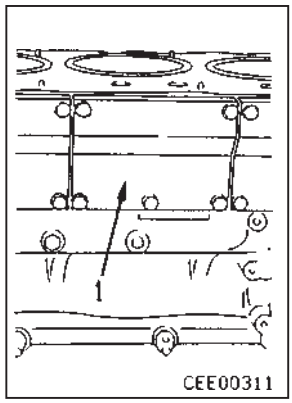
2) Установите крышку (1).

Монтажная поверхность крышки:
Жидкая прокладка (LG-7)

★ Сечение слоя жидкой прокладки: 1,6 - 2,0 мм

КГМ Монтажный болт:
29,4 - 34,3 Нм (3,0 - 3,5 кгм)





20. Приводной шкив дополнительного оборудования

1) Установив уплотнительное кольцо, установите приводной шкив генератора (5).
2) Установив уплотнительное кольцо, установите ведущий шкив дополнительного оборудования (4).

21. Цапфа (если установлена)

Установив уплотнительное кольцо, установите цапфу (1).

★ Перед установкой цапфы полностью очистите коленвал от загрязнений и посторонних частиц и нанесите на всю его поверхность моторное масло (SAE30).

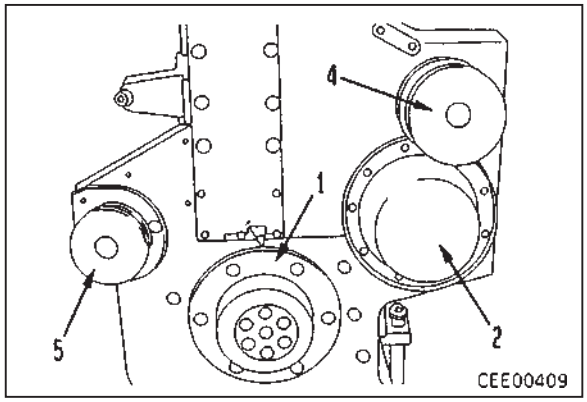
★ Примите меры к тому, чтобы не повредить кромку сальника.

22. Крышка

Установите крышку (2).

Монтажная поверхность крышки:
Жидкая прокладка (LG-7)

★ Сечение слоя жидкой прокладки: 2,0 - 3,0 мм

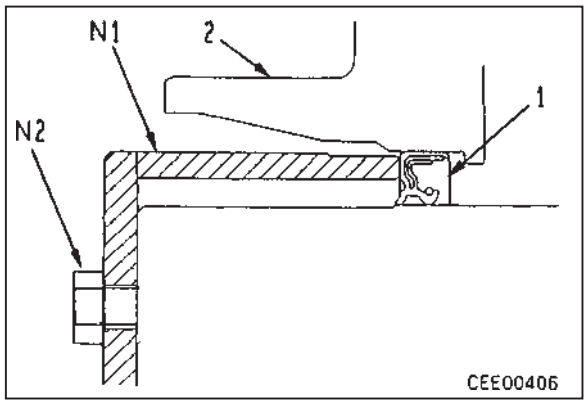


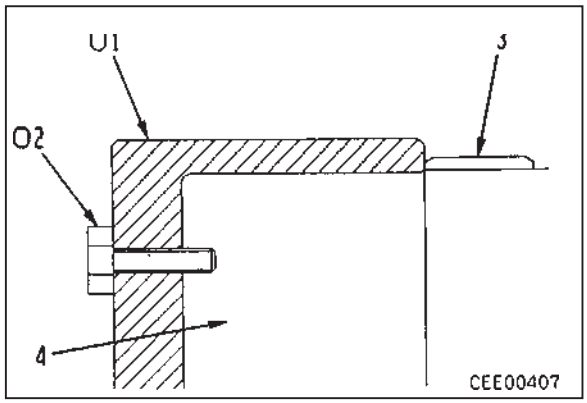
61610A2

23. Передний сальник двигателя

Установите передний сальник двигателя в следующей последовательности.

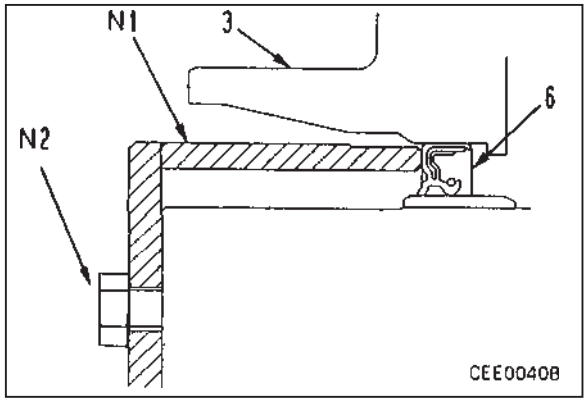
- Порядок установки стандартного сальника
  1) При помощи приспособления **N1** вставьте передний сальник (1) в переднюю крышку (3) или цапфу (если установлена).
     - Нанесите на кромку прибл. 5 см^3 литиевой консистентной смазки (G2-LI).
     - ★ Равномерно затяните три болта **N2**.
- Порядок установки переднего сальника с втулкой (ремонтного)
  1) При помощи приспособления **O1** запрессуйте втулку (3) на коленвал (4).
     - ★ Равномерно затяните три болта **O2**.
     - ★ Запрессовку производите до тех пор, пока приспособление **O1** не войдет в соприкосновение с коленвалом.





61610A2

  2) При помощи приспособления **N1** запрессуйте передний сальник (6) в переднюю крышку (3).
     - ★ Нанесите на кромку прибл. 5 см^3 литиевой консистентной смазки (G2-LI).
     - ★ Равномерно затяните три болта **N2**.



24. Передняя опора

Застропив переднюю опору (1), установите ее на цапфу.

Смазочная канавка передней опоры:
Консистентная смазка (G2-LI)

25. Демпфер крутильных колебаний

1) Произведите строповку демпфера крутильных колебаний (2) и установите на место, совместив с установочным штифтом.
2) Установите распорку (1).

26. Шкив коленвала

Установите шкив коленвала (2) и затяните монтажные болты.

Перед затяжкой нанесите на резьбу болта и шайбу моторное масло (SAE30).

★ Сначала заверните монтажные болты на 2 - 3 оборота от руки, затем затяните их в следующем порядке.

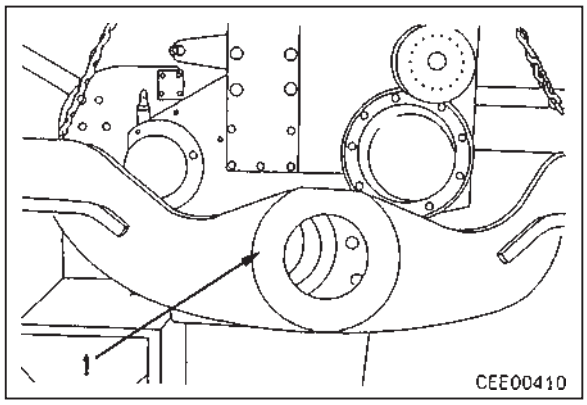
КГМ Монтажные болты:

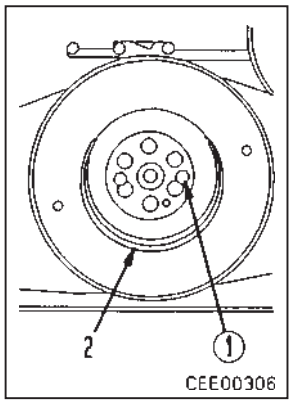
Единица измерения: Нм (кгм)

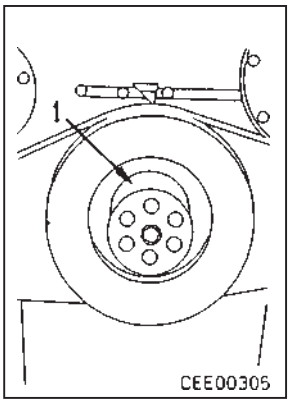
Порядок	EM679A-A EM680A-1 HD465 EM680A-A	Кроме HD465 и судовых дизелей
1 проход	392±29{40±3}	73.5±20{7.5±2}
2 проход	764±29{78±3}	245±20{25±2}
3 проход	Пометьте болты и шкив фломастером и доверните болты на угол 90^{+30}_{0}.	637±20{65±2}

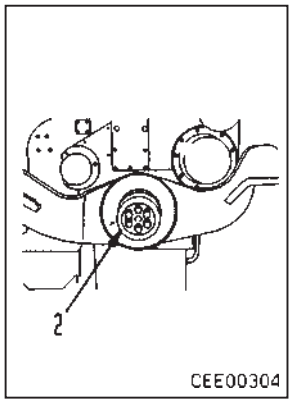
★ Затяните болты ручным гаечным ключом, так как ударный гайковерт может повредить болты.

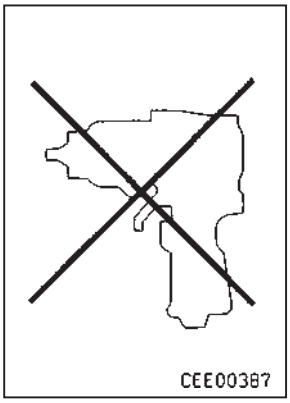
61610A2

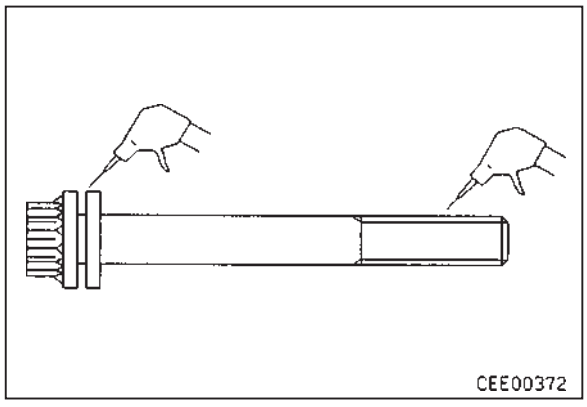






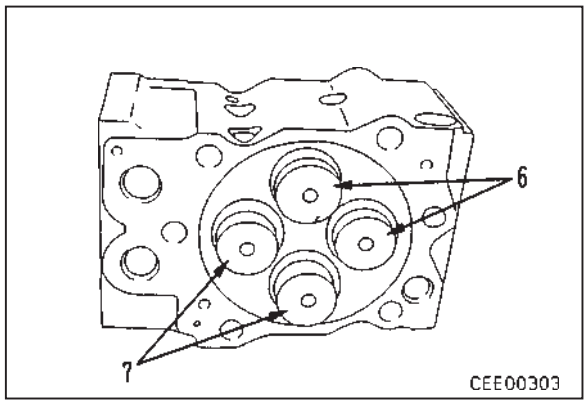


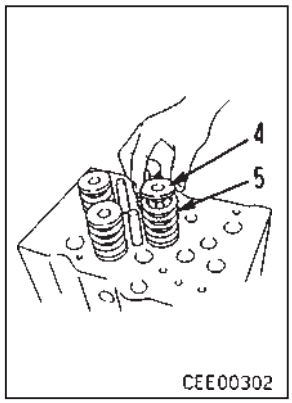


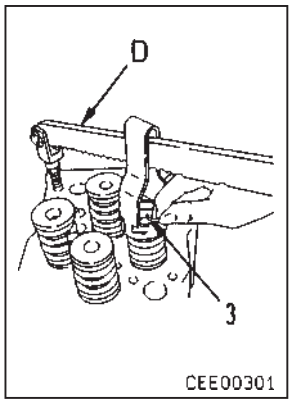


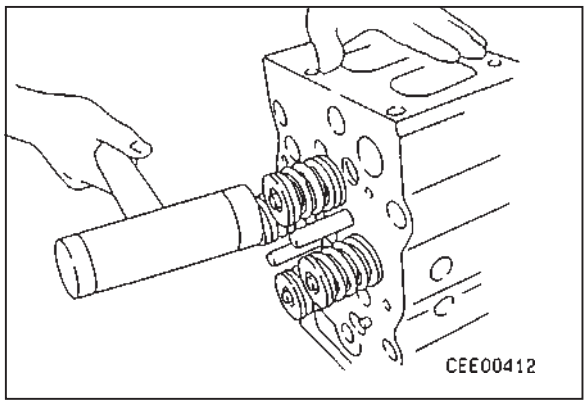
27. Головка блока цилиндров в сборе

- Произведите сборку головки блока цилиндров в следующем порядке.
  i) Установите впускные клапаны (7) и выпускные клапаны (6), совместив с литой меткой на головке блока цилиндров.
     Шток клапана, внутренняя поверхность направляющей клапана: Моторное масло (SAE30)
     ★ На впускном клапане имеется метка **"IN"**, на выпускном – метка **"E"**.
  ii) Установив в головку блока цилиндров нижнее седло клапана, установите внутреннюю пружину, наружную пружину (5).
     ★ Пружины с переменным шагом (WA600, WD600, WA700, HD465) устанавливайте таким образом, чтобы сторона с меньшим шагом была установлена со стороны головки.
  iii) Установите держатель (4).
  iv) При помощи устройства **D** для сжатия пружин сожмите пружину и установите сухарь клапана (3) в канавку штока клапана.
  v) Обстучите шток клапана пластиковым молотком, чтобы убедиться в том, что сухарь плотно установился в канавке штока клапана.
  vi) Если производилась замена втулки форсунки, то установите держатель форсунки на головку блока цилиндров и при помощи глубиномера измерьте величину выступания форсунки.
     ★ Величина выступания форсунки:
     4,9 - 5,7 мм



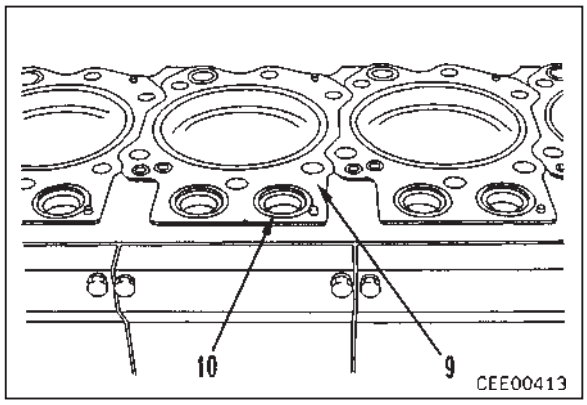


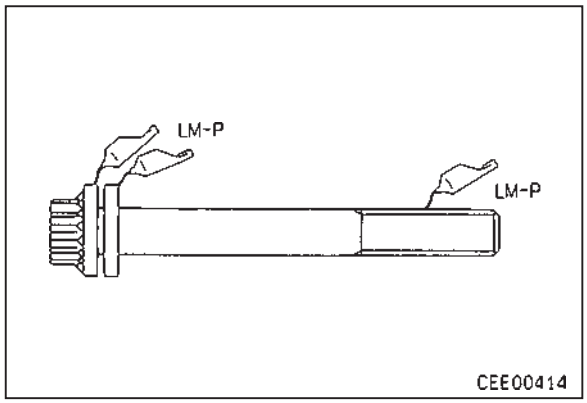




61610A2

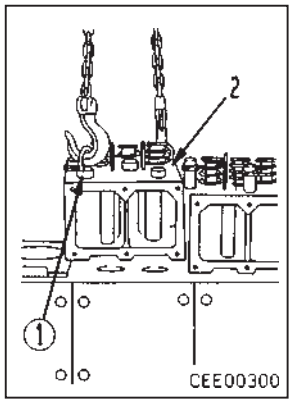
1) Убедитесь в том, что на привалочных поверхностях головки блока цилиндров и блока цилиндров отсутствуют загрязнения и посторонние частицы, и установите ее на место (9).
   ★ Во время установки прокладки головки блока цилиндров убедитесь в том, что все прокладочные кольца (10) без исключения установлены на соответствующие места.
   ⚠ Не следует наносить на прокладочные кольца прокладки головки блока цилиндров составы типа жидких прокладок, так как имеется опасность их деформации из-за разбухания.
2) Нанесите на резьбу болтов и шайбы молибденовую консистентную смазку (LM-P).

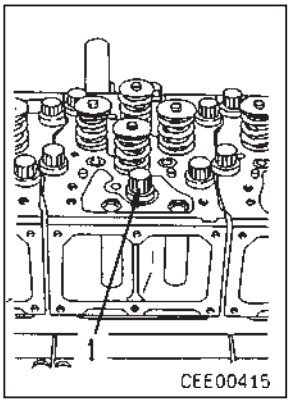




61610A2

3) При помощи рымболта ① (диам. резьбы = 12,5 мм, шаг = 1,75) установите на место головку блока цилиндров в сборе (2).
4) Затяните монтажные болты головки (1) на 2 - 3 оборота от руки, затем произведите затяжку, как описано ниже.



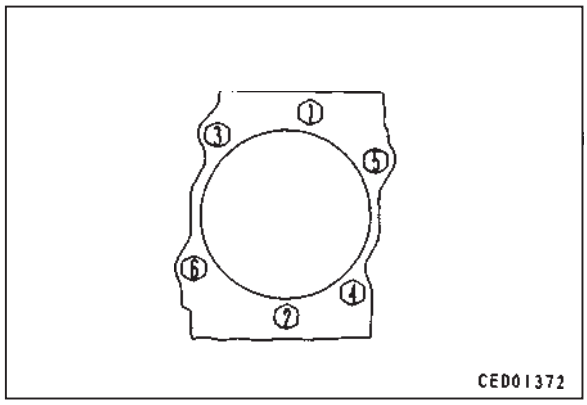


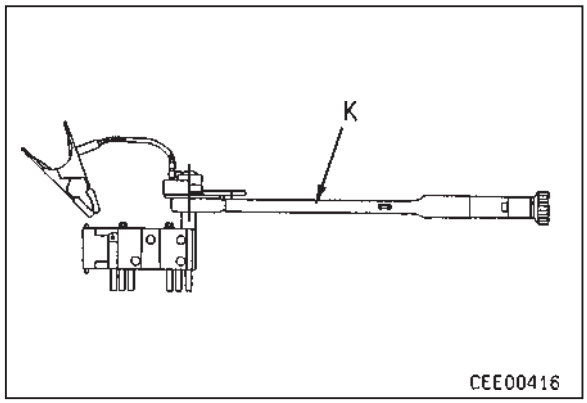
★ Убедитесь в отсутствии загрязнений и посторонних частиц на привалочной поверхности головки блока цилиндров и внутри блока цилиндров.
★ Во время установки прокладки убедитесь в том, что все прокладочные кольца установлены на соответствующие места.
★ Затяните монтажные болты головки блока цилиндров в соответствии с рисунком справа.

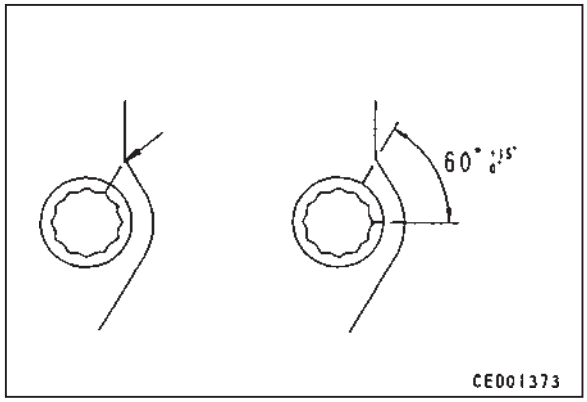
Монтажный болт:
Молибденовая консистентная смазка (LM-P) или моторное масло (EO30-CD).

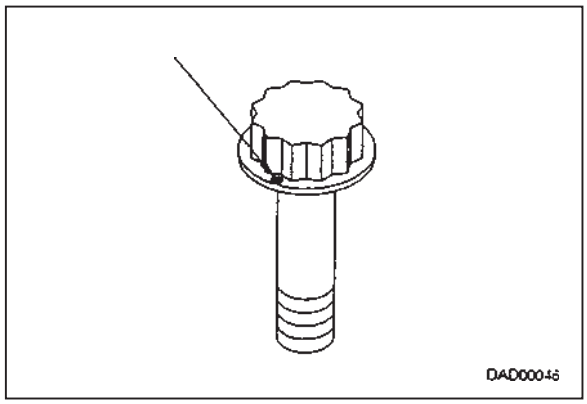
КГМ Монтажный болт:
1 проход: 98 ± 9,8 Нм (10 ± 1 кгм)
2 проход: 186,4 ± 4,9 Нм (19 ± 0,5 кгм)
3 проход: 1) Если используется приспособление **K**
При помощи ключа для угловой затяжки (при способление **K**) довер ните болты с ① по ⑥ на угол 60^{+15}_{0}.
2) В случае, если приспо собление **K** не применя ется
Пометьте болты и головку блока цилинд ров фломастером и доверните болты с ① по ⑥ на угол 60^{+15}_{0}.

★ После затяжки нанесите на головку болта пробойником 1 метку.
★ Если болт имеет 5 меток, то его необходимо заменить.





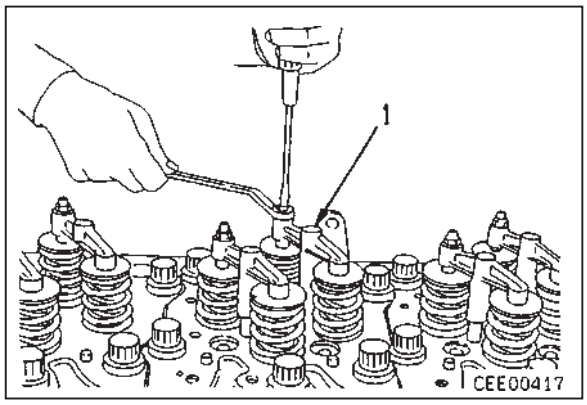




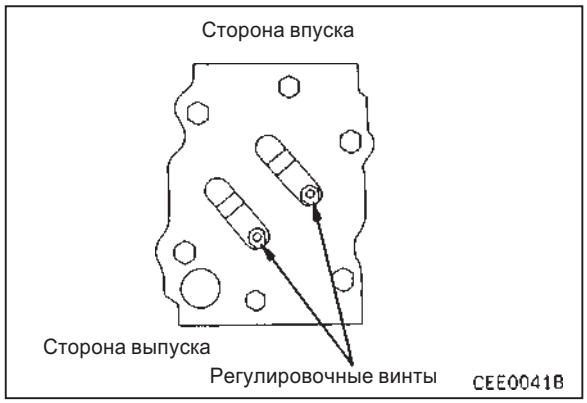
61610A2

28. Крестовина

1) Установите крестовину (1).
   Направляющий палец:
   Моторное масло (SAE30)



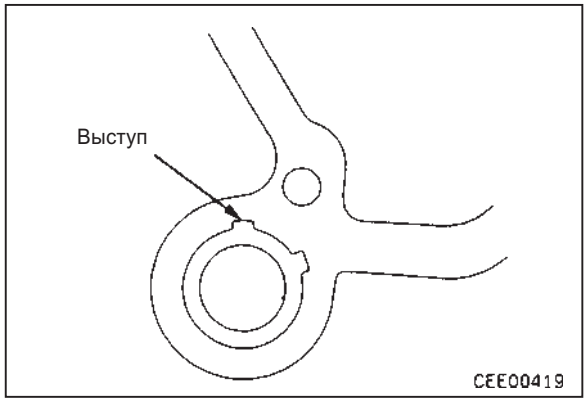
2) Отрегулируйте крестовину, как описано ниже.
   i) Отверните контргайку и ослабьте регулировочный винт.
   ii) Поддерживая верхнюю часть крестовины пальцами, затяните регулировочный винт.
   iii) Заворачивайте регулировочный винт до тех пор, пока он не коснется штока клапана, затем доверните его еще на 20°.
   iv) Затяните контргайку для фиксирования положения регулировочного винта.
   КГМ Контргайка:
   33,3 - 45,1 НМ (3,4 - 4,6 кгм)
   ★ Крестовина должна быть установлена таким образом, чтобы регулировочные винты были со стороны выпуска.



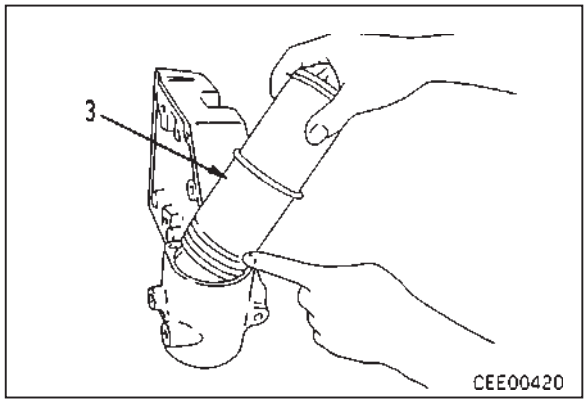
61610A2

29. Корпус коромысел

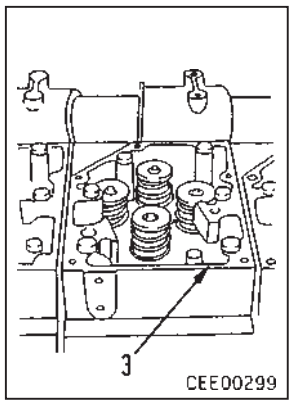
1) Установив прокладку, установите прокладочное кольцо, совместив его выступ с канавкой в прокладке.
   ★ При установке учтите, что у прокладочного кольца есть лицевая и обратная сторона.

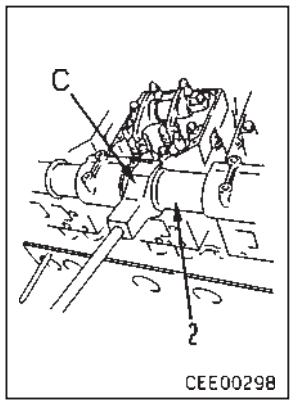


2) Установив уплотнительное кольцо, вставьте в корпус коромысел водяной коллектор (3).
   Уплотнительное кольцо:
   Моторное масло (SAE30)
   ★ Наносите моторное масло на уплотнительное кольцо непосредственно перед установкой, если оставить кольцо мокнуть в масле, то оно может деформироваться из-за разбухания.
   ★ Вставляйте таким образом, чтобы та сторона, где имеется канавка пружинного кольца, была обращена к корпусу коромысел.



3) Установите корпус коромысел (3).
   КГМ Монтажный болт:
   93,1 - 102,9 Нм (9,5 - 10,5 кгм)
4) При помощи нажимного устройства **C** вставьте водяной коллектор.
5) Зафиксируйте водяной коллектор пружинным кольцом (1).

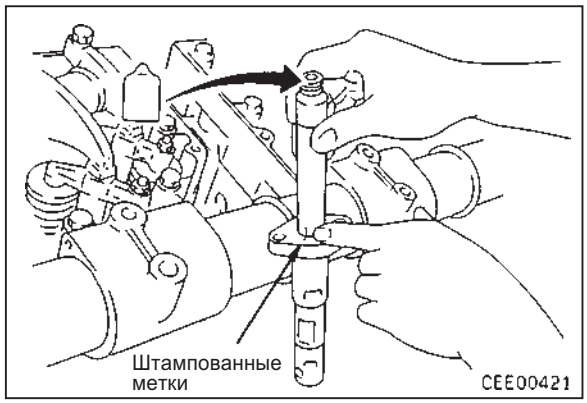




30. Топливная форсунка в сборе

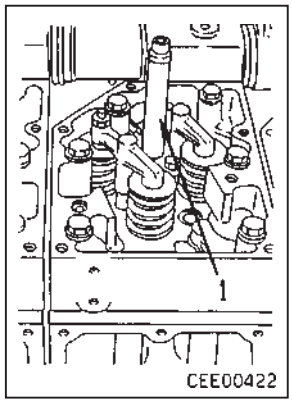
★ Убедитесь в отсутствии внутри втулки топливной форсунки загрязнений и посторонних частиц. (Закройте ее колпачком)

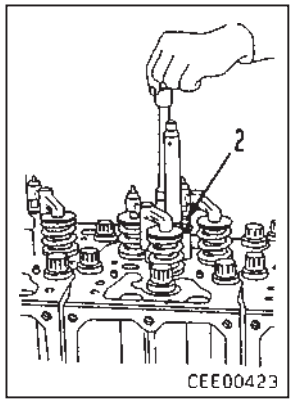
1) Совместите штампованные метки на корпусе форсунки и пластине, поверните таким образом, чтобы метка была обращена в сторону передней части двигателя, и установите топливную форсунку (1) в сборе.



61610A2

2) Затяните два монтажных болта (2) следующим образом. Поочередно затягивайте эти болты с небольшим моментом, затем постепенно увеличивая момент затяжки (каждый раз прибл. на 0,5 кгм) доведите затяжку до нормативной величины.
   ★ Не используйте болты повторно, заменяйте их на новые.
   КГМ Монтажный болт:
   26,95 ± 2,45 Нм (2,75 ± 0,25 кгм)
   ★ При поочередной затяжке двух монтажных болтов увеличение момента затяжки должно быть не более 0,5 кгм за один раз.

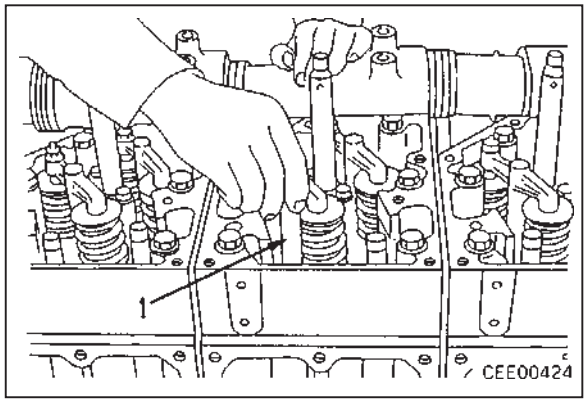




31. Штанга толкателя клапана

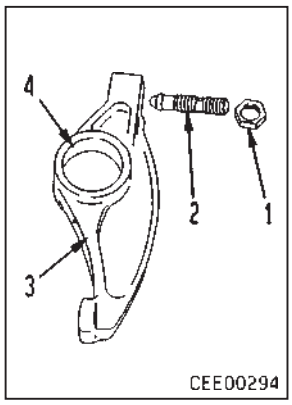
Установите штангу толкателя клапана (1).

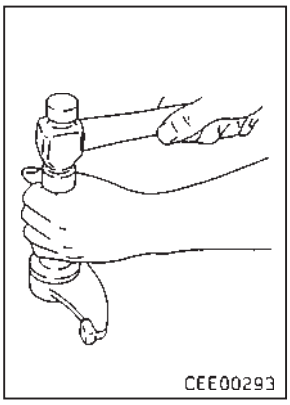
★ Убедитесь в том, что штанга толкателя клапана плотно вошла в гнездо толкателя распредвала.

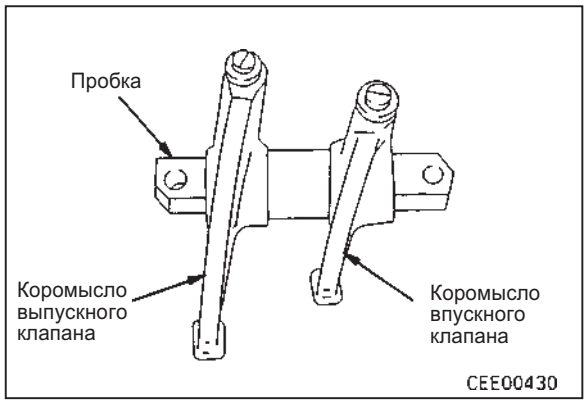


32. Коромысло в сборе

- Соберите коромысло в следующем порядке.
  i) Совместив втулку (4) с масляным отверстием, забейте коромысло (3).
  ii) Установите на коромысло регулировочный винт (2) и контргайку (1).
  iii) Нанесите моторное масло (SAE30) на валик коромысла и поверните его таким образом, чтобы трубка была обращена в сторону выпуска.
  iv) Расположив коромысло выпускного клапана (длинное) с левой стороны, а коромысло впускного клапана (короткое) с правой стороны, вставьте в середину распорное кольцо и установите валик коромысла.

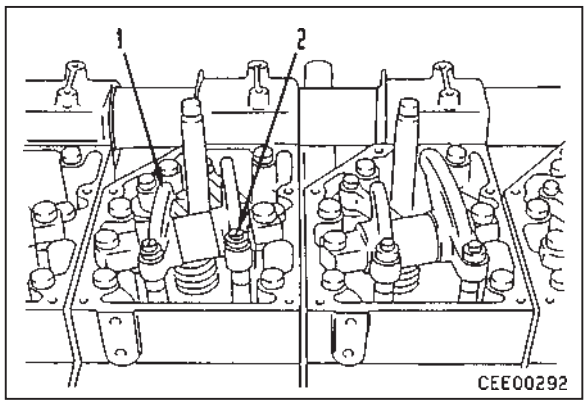






61610A2

1) Затяните монтажные болты коромысла в сборе (1).
   ★ Убедитесь в том, что шарик регулировочного винта (2) плотно вошел в гнездо штанги толкателя, затем затяните болты.
   ★ Наденьте на короткий болт распорное кольцо (длина 15 мм), на длинный болт – шайбу.
   КГМ Монтажный болт:
   93,1 ± 102,9 Нм (9,5 ± 10,5 кгм)

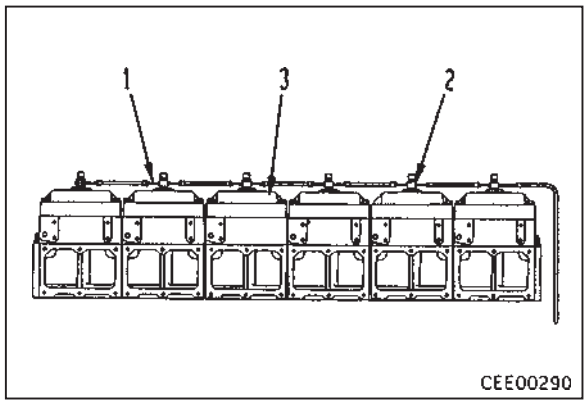


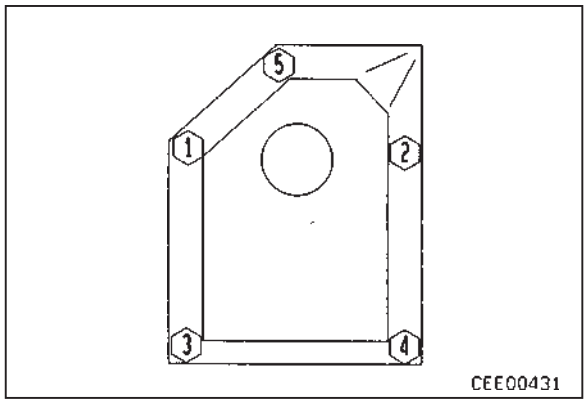
33. Регулировка клапанного зазора

Отрегулируйте клапанный зазор в соответствии с указаниями, изложенным в разделе “ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА КЛАПАННОГО ЗАЗОРА”.

34. Крышка головки, сливная трубка

1) Установив прокладку и крышку головки (3), временно затяните монтажные болты.
2) Установив уплотнение форсунки, запрессуйте при помощи нажимного приспособления.
   Поверхность уплотнения форсунки:
   Моторное масло (SAE30)
3) Затяните монтажные болты крышки головки, как показано на рисунке.
   КГМ Монтажные болты:
   29,4 - 34,3 Нм (3,0 - 3,5 кгм)
4) Установите соединитель (2).
5) Установите сливную трубку (1).



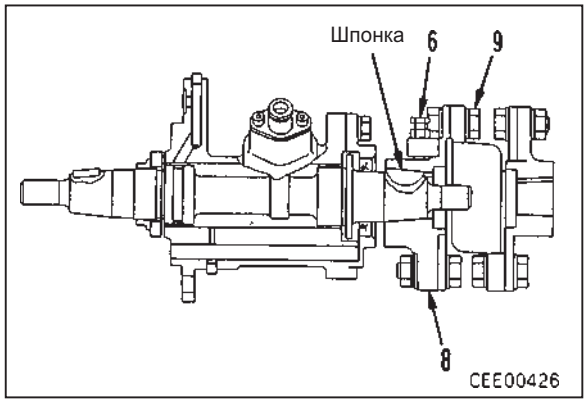


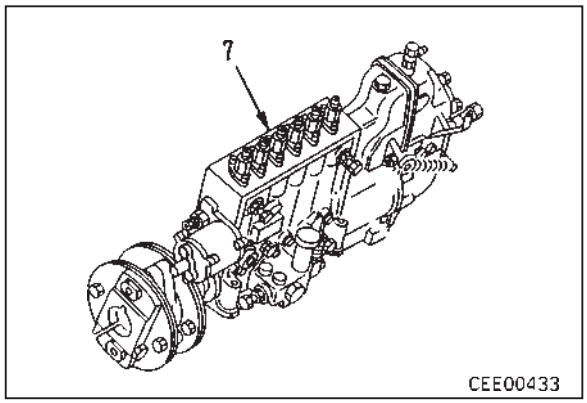
61610A2

35. ТНВД в сборе

Для механического насоса и для насоса с электронным регулятором

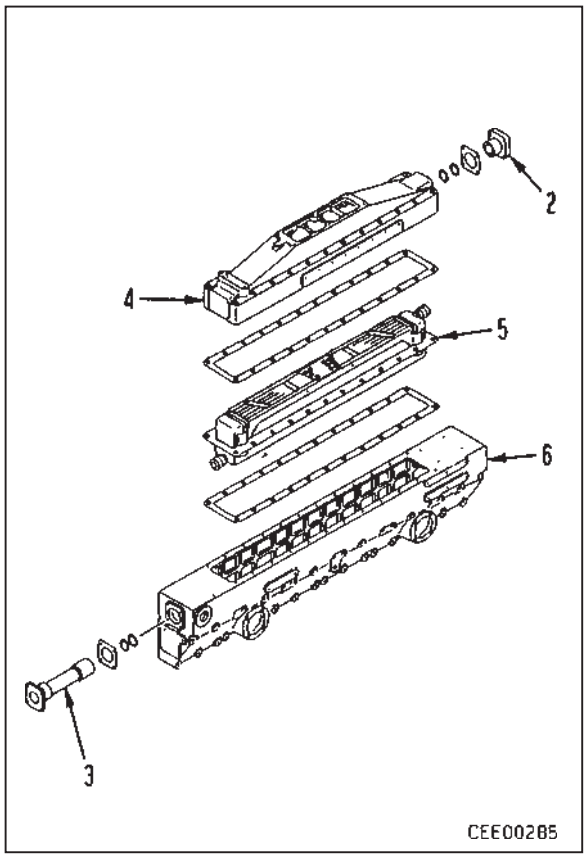
1) Вставьте шпонку в ведущий вал.
2) Вверните подъемное приспособление **B** в резьбовое отверстие нагнетательного клапана и произведите строповку ТНВД в сборе (7), затем совместите шпоночную канавку соединительной муфты насоса (8) и установите ТНВД на место.
3) Затяните монтажные болты (6) ведущего вала муфты.
4) Совместив штампованные метки крышки подшипника ТНВД и соединительной муфты, затяните болты (9).
   ★ Монтажные болты ТНВД должны быть затянуты равномерно, в противном случае ТНВД установится с перекосом относительно ведущего вала, что приведет к нарушению момента впрыска.
   ★ После ремонта или замены топливного насоса или если на нем нет метки, необходимо отрегулировать угол опережения подачи топлива, как это указано в главе “ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА”.





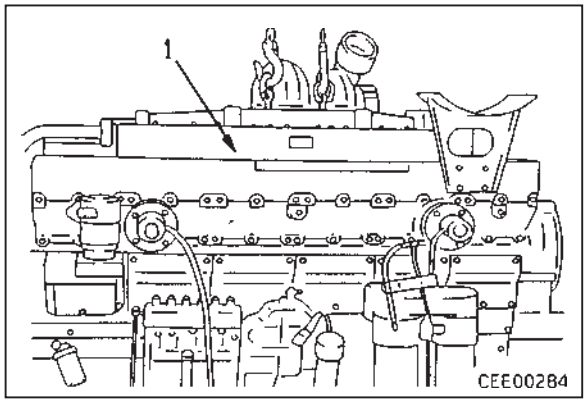
37. Последующий охладитель, впускной коллектор в сборе

- Соберите последующий охладитель, впускной коллектор в сборе.
  i) Установив прокладку, вставьте во впускной коллектор (6) сердцевину охладителя в сборе (5).
  ii) Установив прокладку, установите крышку (4).
  КГМ Монтажный болт:
  29,4 - 34, 3 Нм (3,0 - 3,5 кгм)
  iii) Установите прокладку, уплотнительное кольцо, затем совместите соединитель (3) и муфту (2) с муфтой сердцевины охладителя и установите на место.
  Уплотнительное кольцо:
  Моторное масло (SAE30)

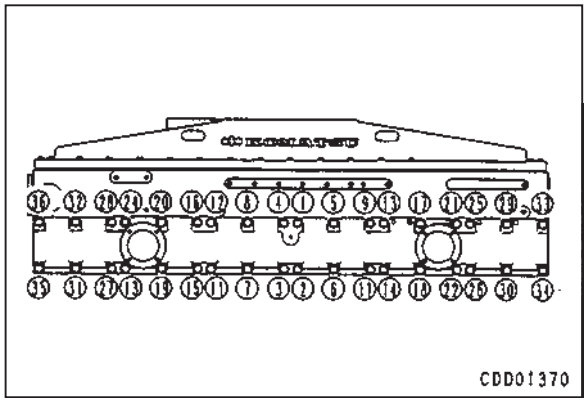


61610A2

1) Установив прокладку, установите последующий охладитель и впускной коллектор в сборе (1).



★ В соответствии с последовательностью, показанной на рисунке справа, затяните монтажные болты.
КГМ Монтажные болты:
58,8 - 73,5 Нм (6,0 - 7, 5 кгм)



37. Турбонагнетатель, выпускной коллектор в сборе

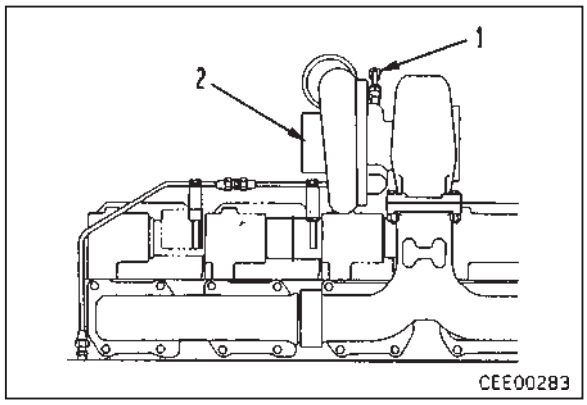
Установив прокладку, установите турбонагнетатель и выпускной коллектор в сборе (1).

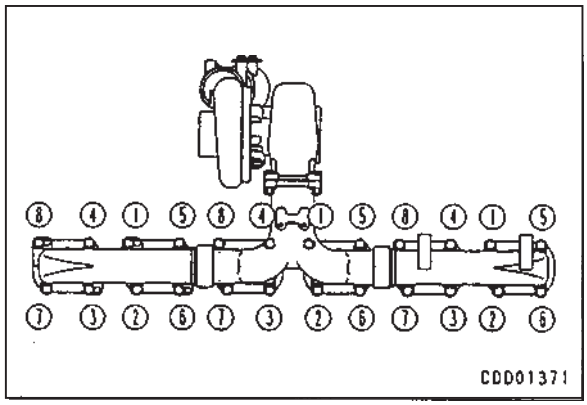
Монтажный болт:
Молибденовая консистентная смазка

КГМ Монтажный болт:
98,1 - 122,6 Нм (10 - 12,5 кгм)

КГМ Два болта длиной 50 мм для D375A, PC1000, WA700, HD465-5:
78,4 - 88,2 Нм (8 - 9 кгм)

★ Если производилась замена турбонагнетателя, то моменты затяжки монтажных болтов должны соответствовать нижеуказанным значениям.





- D375A-1, 2 : 58,8 - 73,5 Нм {6,0 - 7,5 кгм}
  (E/G № - 12867}
  : 44,1 - 53,9 Нм {4,5 - 5,5 кгм}
  (E/G № - 12868}
- WA600-1 : 58,8 - 73,5 Нм {6,0 - 7,5 кгм}
  (E/G № - 12885}
  : 44,1 - 53,9 Нм {4,5 - 5,5 кгм}
  (E/G № - 12886 - }
- WA700-1 : 58,8 - 73,5 Нм {6,0 - 7,5 кгм}
  (E/G № - 12871}
  : 44,1 - 53,9 Нм {4,5 - 5,5 кгм}
  (E/G № - 12872 - }
- PC1000-1 : 58,8 - 73,5 Нм {6,0 - 7,5 кгм}
  (E/G № - 12887}
  : 44,1 - 53,9 Нм {4,5 - 5,5 кгм}
  (E/G № - 12888 - }
- HD465-3, 5 : 98 - 122,5 Нм {10,0 - 12,5 кгм}
  (E/G № - 11682}

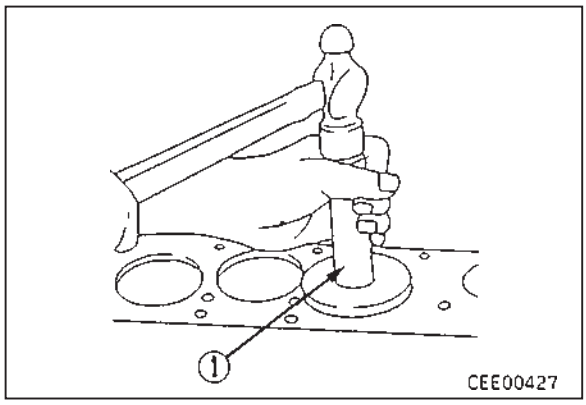
KTR130 Одинарный турбонагнетатель : 78,4 - 88,2 Нм {8,0 - 9,0 кгм}
(E/G № - 11683 - }

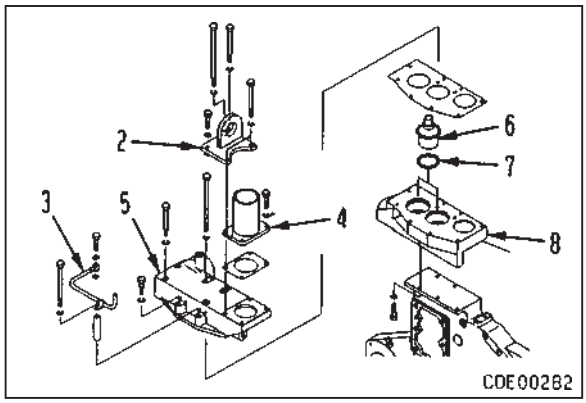
TV 77X2 Двойной турбонагнетатель : 58,8 - 73,5 Нм {6,0 - 7,5 кгм}
(E/G № - 12871}
: 44,1 - 53,9 Нм {4,5 - 5,5 кгм}
(E/G № - 12872 - }

61610A2

38. Корпус термостата

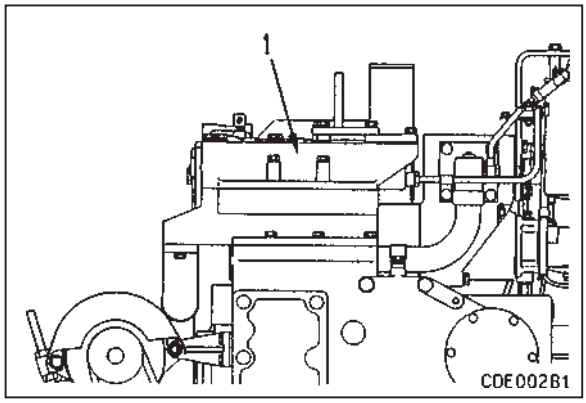
1) Соберите корпус термостата
   i) При помощи нажимного приспособления ① запрессуйте уплотнение термостата в корпус (8).
      ★ При запрессовке обратите внимание на то, чтобы уплотнение не перекосилось.
   ii) Соберите термостат (6).
   iii) Установив прокладку, установите крышку (5) и выпускной патрубок (4).
   iv) Установите трубку (3).
   v) Установите подвеску (2).





61610A2

2) Установите корпус термостата (1).

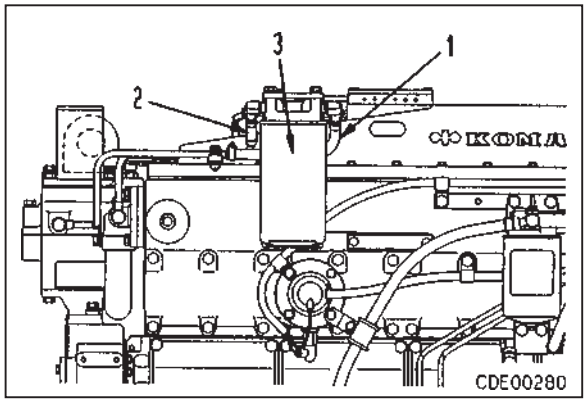


39. Предохранитель от коррозии

Установите предохранитель от коррозии (3).

★ Нанесите на уплотняемую поверхность и резьбовую часть болта моторное масло (SAE30).

★ После того, как уплотняемая поверхность соприкоснется с головкой фильтра, вверните еще прибл. на 2/3 оборота.

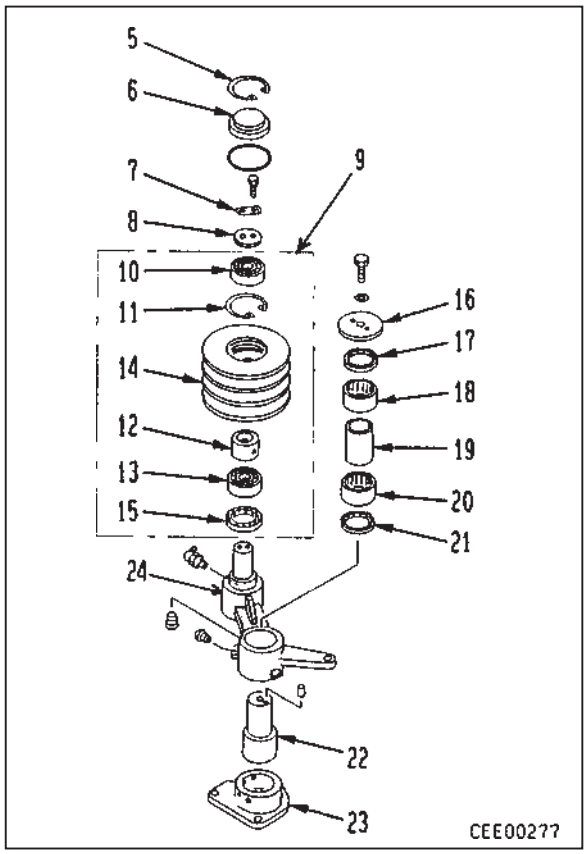


40. Натяжная пружина, натяжной шкив

Исполнение с пружиной, установленной снаружи

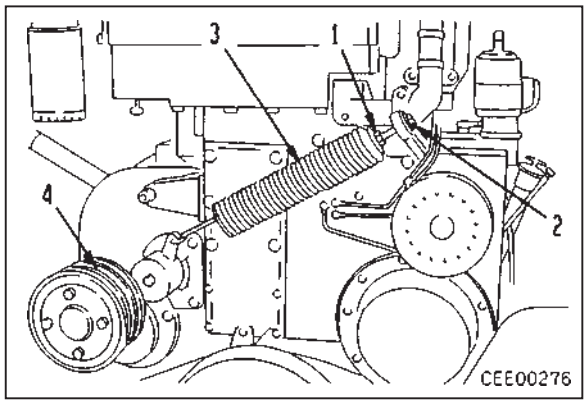
1) Соберите натяжную пружина, натяжной шкив в сборе в следующем порядке.
   i) Запрессуйте кронштейн (23) на вал (22).
   ii) Установив уплотнение (21) на кронштейн (24), соберите внутреннюю обойму (19), подшипник (20), (18) и уплотнение (17), затем установите пластину (16).
      ★ Нанесите на подшипник и уплотнение консистентную смазку (G2-LI).
   iii) Установите масляное уплотнение (15) на шкив (14).
   iv) Установив кронштейн (24) на шкив, соберите подшипник (13) и распорное кольцо (12), затем установите пружинное кольцо (11).
   v) Установите подшипник (10).
   vi) Установив шайбу (8), затяните болтом стопорную пластину (7).
      ★ Надежно загните стопорную пластину.
   vii) Установив уплотнительное кольцо и крышку (6), зафиксируйте с пружинным кольцом (5).

2) Вставив распорное кольцо, соберите натяжной шкив в сборе (4) в комплекте с кронштейном.



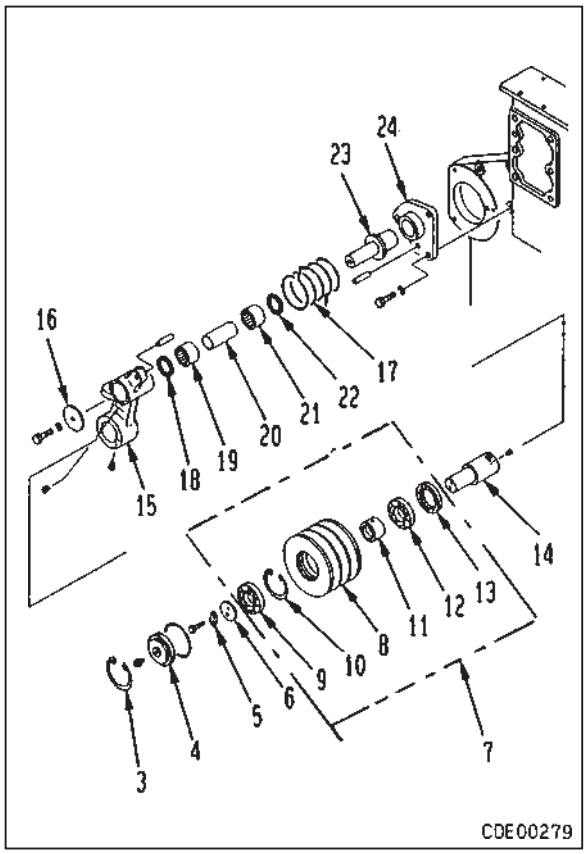
61610A2

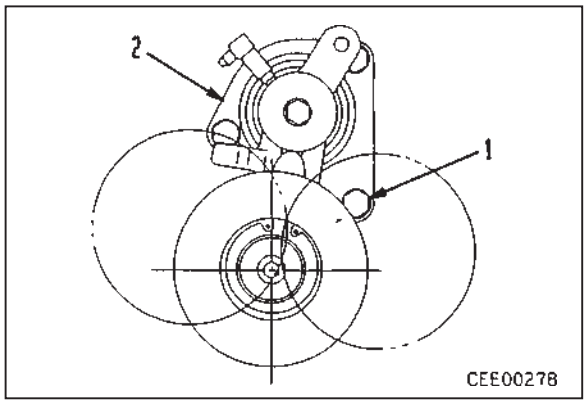
3) Установив натяжную пружину (3), затяните болт (2) и зафиксируйте контргайкой (1).
   ★ После установки натяжной пружины прикрепите шланг.
   ★ Регулировка натяжной пружины осуществляется после установки двигателя на машину путем регулировки натяжения клинового ремня.



Исполнение с пружиной встроенного типа

1) Соберите натяжную пружину в сборе в следующем порядке.
   i) Установив уплотнение (18) на кронштейн (15), установите внутреннюю обойму (20), подшипник (19), (21) и уплотнение (22).
      ★ Установите уплотнение (18), (22) таким образом, чтобы кромка была обращена наружу.
      ★ Заполните пространство между уплотнениями (18), (22) и внутренней обоймой литиевой консистентной смазкой.
      ★ Обильно смажьте литиевой консистентной смазкой пространство между внутренней обоймой (20) и подшипниками (19), (21).
   ii) Установите вал (23) на кронштейн (24) и соберите пружину (17).
   iii) Установите вал (23) на кронштейн (15) и установите пластину (16).
   iv) Установите вал (14) на кронштейн (15).
   v) Установите масляное уплотнение (13) на шкив (8).
      ★ Установите масляное уплотнение таким образом, чтобы его кромка была обращена наружу.
      ★ Нанесите на масляное уплотнение 0,5 - 1,1 $см^3$ литиевой консистентной смазки.
   vi) Установите шкив на кронштейн (15), затем, собрав подшипник (12) и распорное кольцо (11), установите пружинное кольцо (10).
   vii) Установите подшипник (9).
   viii) Установив прокладку (6), затяните болтом стопорную пластину (5).
      ★ Надежно загните стопорную пластину.
   ix) Установив уплотнительное кольцо и крышку (4), зафиксируйте пружинным кольцом (3).
2) Затяните натяжной шкив в сборе (2) тремя монтажными болтами (1).

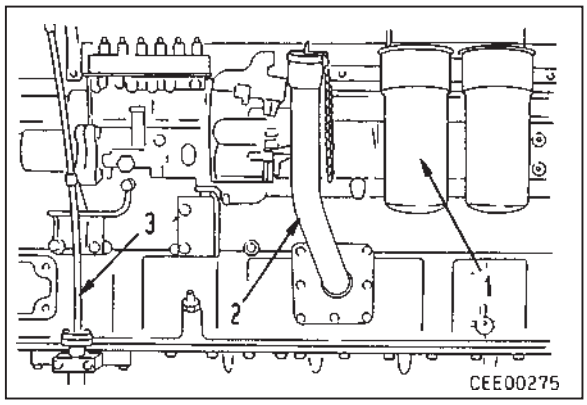




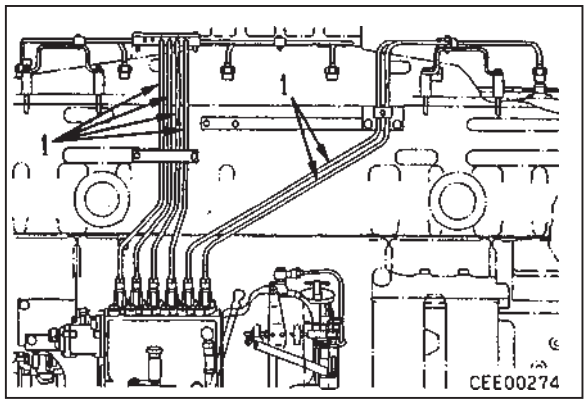
61610A2

41. Маслозаливная горловина, трубка масломерного щупа
1) Установите трубку масломерного щупа (3).
2) Установив прокладку, установите маслозаливную горловину (2).

42. Масляный фильтр
Установите уплотнительное кольцо, затем установите кронштейн и масляный фильтр (1).
★ Смажьте резьбу и уплотнение моторным маслом (SAE30).
★ После того, как фильтр войдет в контакт с уплотнением, доверните его от руки еще на 3/4 - 1 оборот.



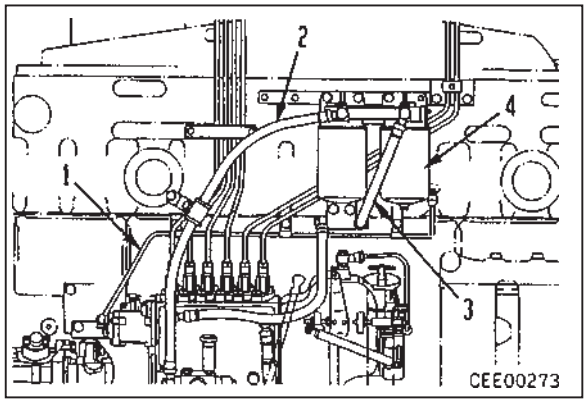
43. Топливопровод высокого давления
Установив 6 трубок топливопровода высокого давления (1), закрепите их зажимом.
КГМ Накидная гайка:
19,6 - 24,5 Нм (2 - 2,5 кгм)
(И со стороны насоса, и со стороны форсунки)



44. Трубка последующего охладителя, трубка подачи масла
1) Установите трубку подачи масла в турбонагнетатель.
2) Установив уплотнительное кольцо и трубку последующего охладителя, зафиксируйте их стопорным болтом.

45. Топливный фильтр
1) Установите два топливных фильтра (4).
2) Установив прокладку, соедините топливные трубки (2) и (3).
3) Подсоедините шланг подачи топлива для системы APS.

46. Трубка корректора подачи топлива по давлению наддува
Установите трубку корректора подачи топлива по давлению наддува (1).



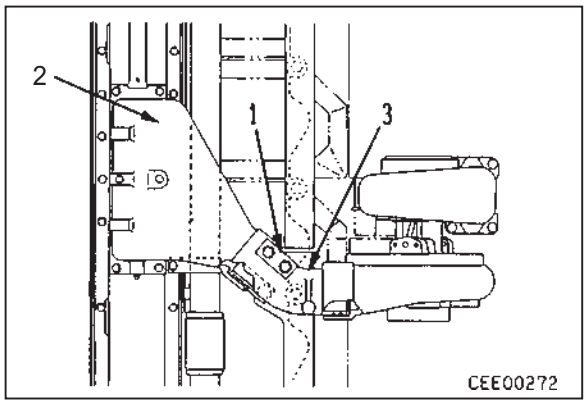
61610A2

47. Соединитель

1) Установив уплотнительное кольцо и прокладку, установите сначала соединитель (2) и патрубок (3), а затем кронштейн (1).

Уплотнительное кольцо:
Консистентная смазка (G2-LI)

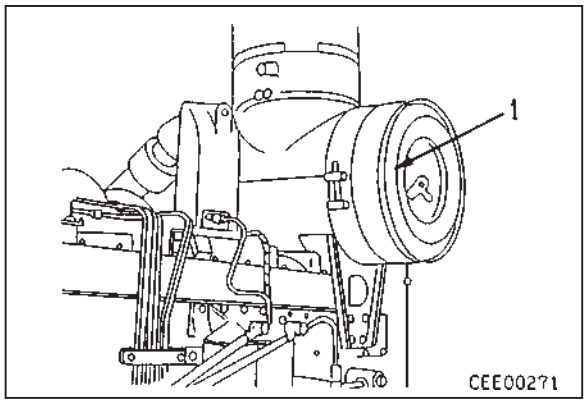
★ Перед затяжкой патрубка точно совместите его с посадочным местом, чтобы не допустить деформации турбонагнетателя.



48. Воздухоочиститель

Установив прокладку, установите воздухоочиститель (1) и затяните стяжной хомут.

КГМ Стяжной хомут: **9,8 ± 1 Нм (1,0 ± 0,1 кгм)**

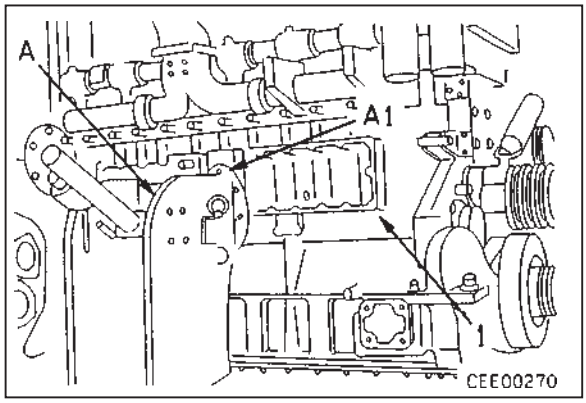


61610A2

49. Переустановка двигателя

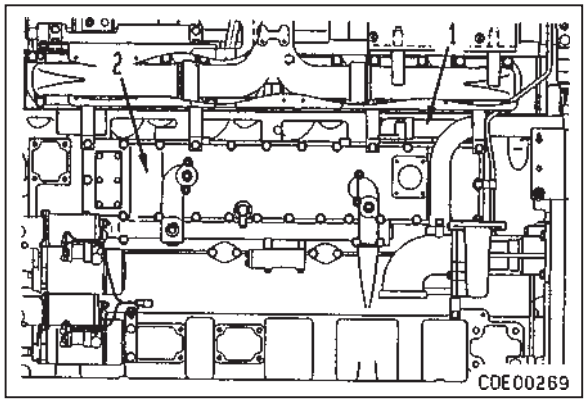
1) Застропив двигатель (1) и вывернув монтажные болты, снимите его с ремонтного стенда **A**.
2) Снимите кронштейн ремонтного стенда **A1**.

★ Подготовьте подставку, установите на нее двигатель и зафиксируйте его в этом положении.

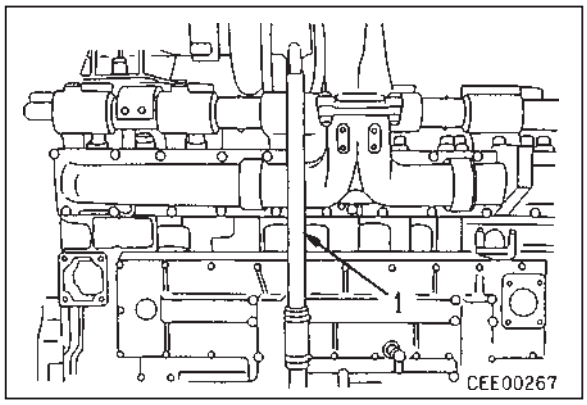


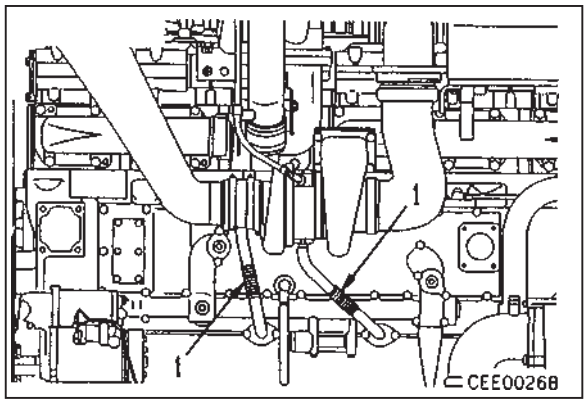
50. Маслоохладитель

1) Установив прокладку, установите маслоохладитель (2).
2) Установив прокладку, установите водяную трубку (1).



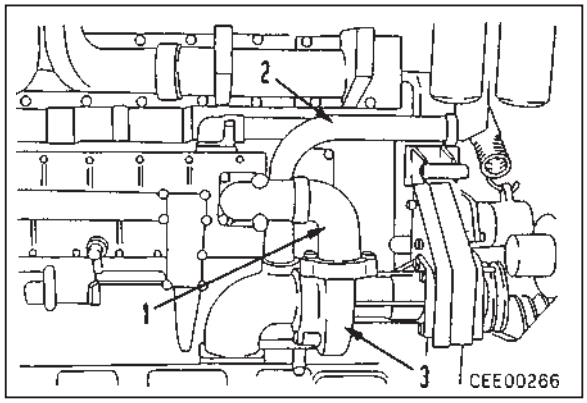
51. Возвратный маслопровод турбонагнетателя
Установив прокладки с обоих концов трубки, установите возвратный маслопровод турбонагнетателя (1).



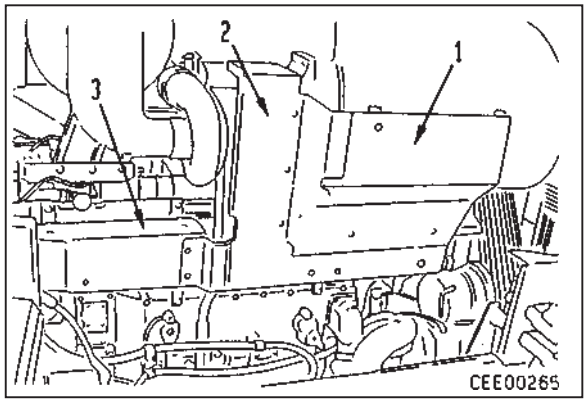


61610A2

52. Водяной насос в сборе
1) Установите ведущий вал.
2) Установите прокладку, затем установите водяной насос (3), совместив его с ведущим валом.
3) Установив уплотнительные кольца с обоих концов, установите водяной патрубок (2) и прикрепите пластину.
4) Установив уплотнительные кольца и прокладки с обоих концов, установите водяной патрубок (1).

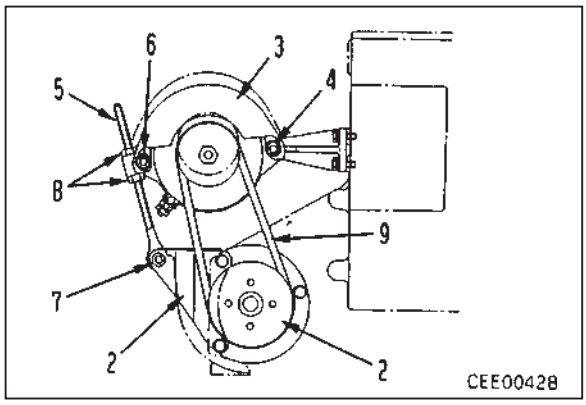


53. Теплоизоляционные крышки (только для D275A-2, D375-3, PC1000-1 в исполнении для внутреннего рынка)
Установите теплоизоляционные крышки (1), (2) и (3).



54. Генератор в сборе, ремень вентилятора, ведущий шкив

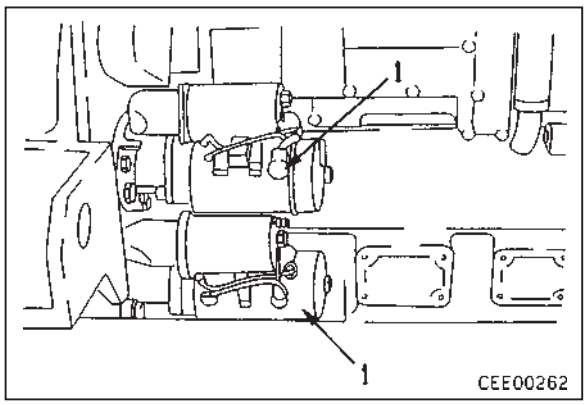
1) Установите ведущий шкив (1).
2) Установите кронштейн (2).
3) Установите генератор в сборе (3), временно затянув монтажный болт (4).
4) Установите регулировочный шток, временно затянув монтажные болты (6) и (7). Ослабьте две стопорные гайки (8) регулировочного штока.
5) Установите ремень вентилятора (9).
6) Отрегулируйте натяжение ремня вентилятора при помощи двух стопорных гаек (8) таким образом, чтобы при нажатии на ремень с усилием прибл. 58,8 Нм (6 кг) в его средней части прогиб был в пределах 10 - 15 мм.
7) Затяните монтажные болты (4), (6) и (7), а также две стопорные гайки (8).



61610A2

55. Стартер в сборе

1) Установив прокладку, установите стартеры в сборе (1).



14 НОРМАТИВЫ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

СИСТЕМА ВПУСКА И ВЫПУСКА
Турбонагнетатель 14- 2

ДВИГАТЕЛЬ
Головка блока цилиндров 14- 4
Клапан и направляющая клапана 14- 5
Крестовина и направляющая крестовины 14- 7
Толкающая штанга и толкатель распредвала 14- 8
Блок цилиндров 14- 9
Гильза цилиндра 14- 11
Коленвал 14- 12
Распредвал 14- 13
Шестеренный механизм 14- 14
Поршень типа FSD 14- 16
Шатун 14- 17

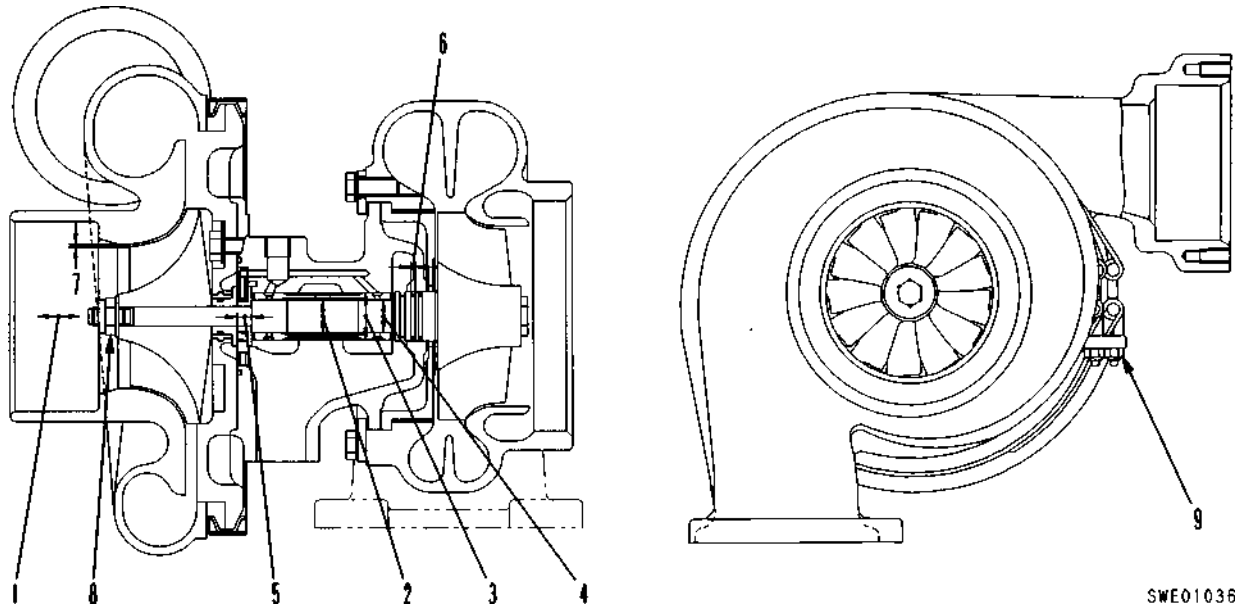
СИСТЕМА СМАЗКИ
Масляный насос 14- 18
Разгрузочный клапан масляного насоса, клапан охлаждения поршня и перепускной клапан маслоохладителя 14- 20

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
Водяной насос 14- 21

ОСМОТР И ПРОВЕРКА 14- 22

ТУРБОНАГНЕТАТЕЛЬ

KTR110

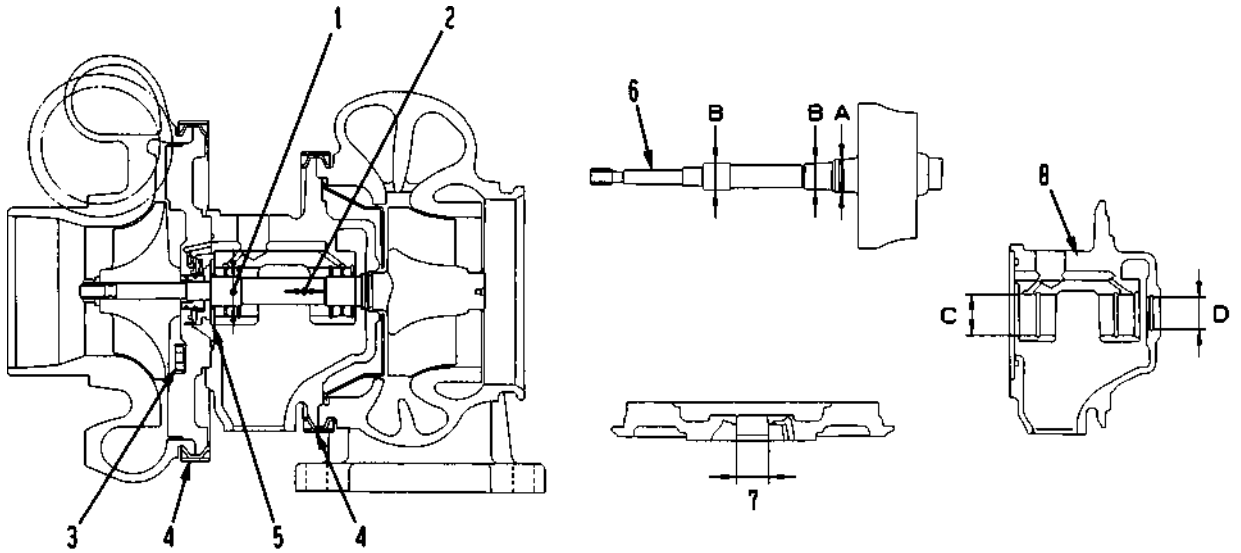


Единица измерения: кгм

No.	Пункт проверки		Критерии		Способ устранения
1	Торцевой люфт (люфт в осевом направлении)		Допустимый диапазон		Замените детали, связанные с упорным кольцом
			0.08 - 0.13		
2	Радиальный люфт (люфт в радиальном направлении)		0.25 - 0.44		Замените детали, связанные с подшипником
3	Наружный диаметр коренного подшипника, внутренний диаметр центрального корпуса		Допустимый диапазон		Замените
			Вал	Отверстие	
			24.933 - 24.950	25.0 - 25.021	
4	Внутренний диаметр коренного подшипника, наружный диаметр упорного кольца		16.957 - 16.968	16.997 - 17.009	
5	Толщина упорного подшипника		Допустимый диапазон		
			Ширина	Канавка	
			4.89 - 4.92	5.00 - 5.02	
6	Толщина уплотнительного кольца	Торец турбины	2.26 - 2.27	2.20 - 2.22	
		Торец нагнетателя	2.26 - 2.27	2.20 - 2.22	
7	Зазор между корпусом нагнетателя и крыльчаткой		Предельный зазор: (Min.) 0.50		Замените детали, связанные с подшипником
8	Момент затяжки контргайки крыльчатки нагнетателя		4.0 - 4.5 кгм		Затяните
9	Момент затяжки контргайки V-образного стяжного хомута		0.8 - 1.0 кгм		

6161A2

TV77

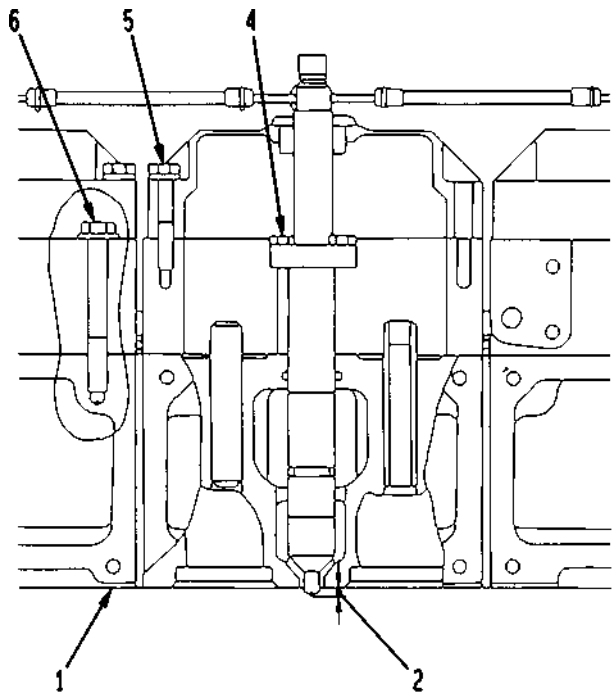


Единица измерения: мм

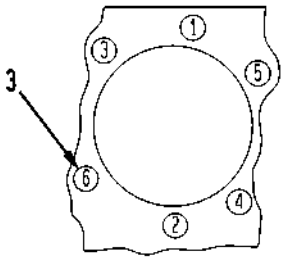
6161A2

No.	Пункт проверки	Критерии			Способ устранения
1	Радиальный люфт ротора	Нормативный размер		Ремонтный предел	Отремонтируйте или замените
		0.076 - 0.18		0.18	
2	Торцевой люфт ротора	0.07 - 0.10 (HD465) 0.07 - 0.25 (WA700)		0.25	
3	Момент затяжки болта корпуса нагнетателя	Заданный момент (кгм)		Допустимый диапазон (кгм)	Затяните
		1.25		1.15 - 1.38	
4	Момент затяжки монтажного болта опорного диска	Проход	Заданный момент	Допустимый диапазон	
		1-й проход	1.9	1.8 - 2.0	
		2-й проход	0	Полностью ослабьте	
		3-й проход	1.4	1.3 - 1.50	
5	Толщина упорного подшипника	Нормативный размер		Ремонтный предел	Замените
		2.315		2.29	
6	Прогиб вала колеса	• Наружный диаметр Точка измерения	Нормативный размер	Ремонтный предел	
		Точка (A) Точка (B)	17.53 15.88	17.48 15.88	
		• Прогиб: Ремонтный предел 0.10 (полное биение индикатора)			
7	Внутренний диаметр опорного диска	Нормативный размер		Ремонтный предел	
		17.475		17.49	
8	Внутренний диаметр центральной части корпуса	Точка измерения	Нормативный размер	Ремонтный предел	
		Точка (C) Точка (D)	24.97 20.90	24.97 20.93	

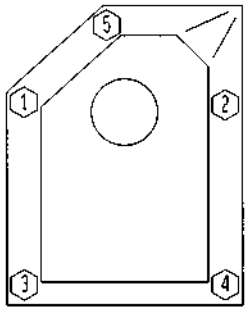
ГОЛОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ



Порядок затяжки монтажного болта головки



Порядок затяжки монтажного болта крышки головки



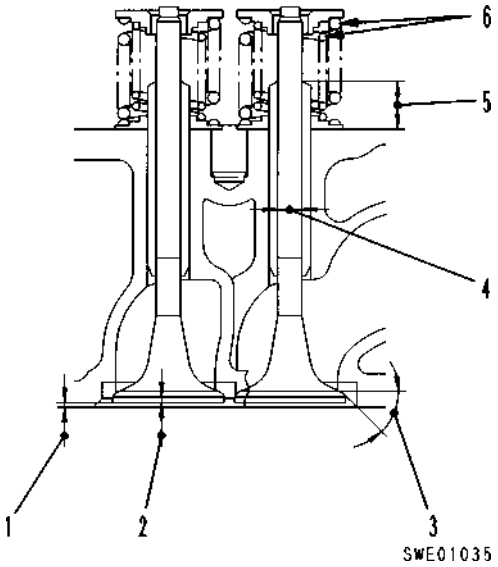
SWE01038

Единица измерения: мм

6161A2

No.	Пункт проверки	Критерии			Способ устранения
1	Деформация привалочной поверхности головки блока цилиндров	Допуск	Ремонтный предел		Отремонтируйте путем шлифовки или замените
		Max. 0.05	0.1		
2	Выступы форсунок	Нормативное значение: 3.7 - 4.3			Замените втулки форсунки
3	Момент затяжки монтажных болтов головки блока цилиндров (Нанесите на резьбу болта и шайбы противозадирный состав (LM-P))	Порядок затяжки	Заданный момент (кгм)	Допустимый диапазон (кгм)	Затяните в указанной выше последовательности
		1-й проход	10	9 - 11	
		2-й проход	19	18.5 - 19.5	
		3-й проход	Дозатяните до 60°	60° - 75°	
4	Момент затяжки монтажного болта держателя форсунки	Заданный момент (кгм)		Допустимый диапазон (кгм)	Затяните повторно
		2.75		2.5 - 3.0	
5	Момент затяжки крышки головки блока цилиндров	3.25		3.0 - 3.5	
6	Момент затяжки монтажного болта корпуса коромысла	10		9.5 - 10.5	

КЛАПАНЫ И НАПРАВЛЯЮЩАЯ КЛАПАНА
(Для D275-2, D375-3, PC1000-1)

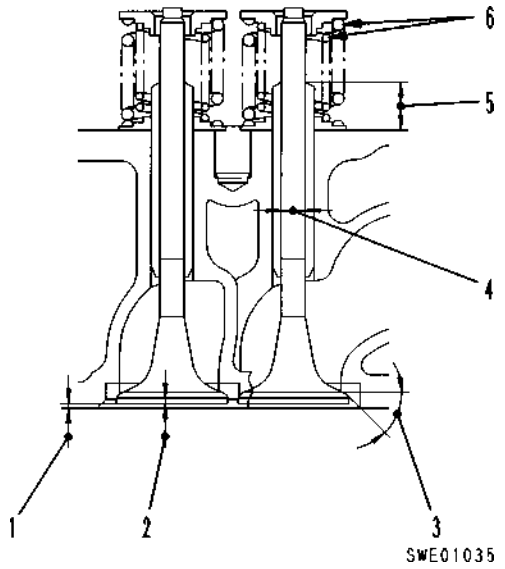


Единица измерения: мм

No.	Пункт проверки	Критерии				Способ устранения
1	Величина посадки клапана		Нормативное значение		Ремонтный предел	Замените клапан или седло
		Впускной клапан Выпускной клапан	0.97 - 1.67		2.1	
2	Толщина головки клапана		Нормативный размер	Допуск	Ремонтный предел	Замените клапан
		Впускной клапан	3.4		2.9	
		Выпускной клапан	3.5		3.1	
3	Угол контактной поверхности клапана		Нормативное значение		Допуск	Замените
		Впускной клапан	60°		±0°10'	
		Выпускной клапан	45°		±0°10'	
4	Наружный диаметр штока впускного клапана	Нормативный размер	Допуск		Ремонтный предел	
		12	-0.060 -0.080		11.90	
	Наружный диаметр штока выпускного клапана	12	-0.092 -0.107		11.80	
	Внутренний диаметр направляющей клапана (после запрессовки головки)	12	-0.001 -0.019		12.10	
5	Выступ направляющей клапана (после запрессовки головки)	23.7	+0.2 -0.3		—	
6	Пружина клапана	Клапан	Свободная длина	Установленная длина	Установленная нагрузка	Предельная нагрузка
		Закрытый Внутри	59.3	47.0	19.07 ± 1 кг	17.4 кг
		Закрытый Снаружи	66.1	52.0	37.0 ± 1.9 кг	33.0 кг
		Открытый Внутри	59.3	33.8	39.35 ± 2 кг	35.6 кг
		Открытый Снаружи	66.1	37.5	91.1 ± 4.6 кг	82.7 кг
	Перпендикулярность пружины клапана	Внутренняя пружина	Ремонтный предел: 2°			
		Наружная пружина				

6161A2

КЛАПАНЫ И НАПРАВЛЯЮЩАЯ КЛАПАНА
(Для HD465-5, WA700-1)



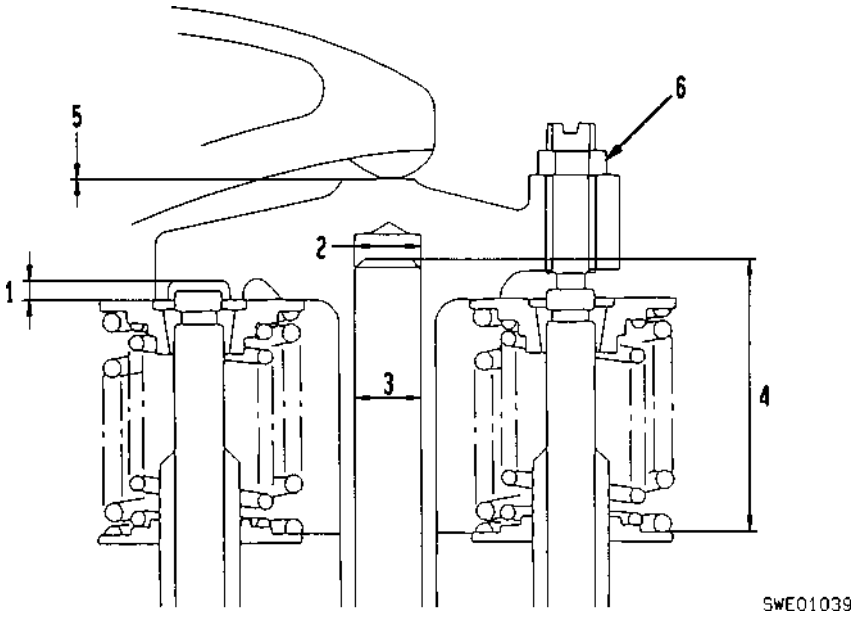
Единица измерения: мм

No.	Пункт проверки	Критерии				Способ устранения
1	Величина посадки клапана		Нормативное значение		Ремонтный предел	Замените клапан или седло
		Впускной клапан Выпускной клапан	0.97 - 1.67		2.1	
2	Толщина головки клапана		Нормативный размер	Допуск	Ремонтный предел	Замените клапан
		Впускной клапан	3.4		2.9	
		Выпускной клапан	3.5		3.1	
3	Угол контактной поверхности клапана		Нормативное значение		Допуск	Замените
		Впускной клапан	60°		±0°10'	
		Выпускной клапан	45°		±0°10'	
4	Наружный диаметр штока впускного клапана	Нормативный размер	Допуск		Ремонтный предел	
		12	-0.060 -0.080		11.90	
	Наружный диаметр штока выпускного клапана	12	-0.092 -0.107		11.80	
	Внутренний диаметр направляющей клапана (после запрессовки головки)	12	-0.001 -0.019		12.10	
5	Выступ направляющей клапана (после запрессовки головки)	23.7	+0.2 -0.3		—	

6	Пружина клапана	Клапан	Свободная длина	Установленная длина	Установленная нагрузка	Предельная нагрузка	Замените
		Закрытый — Внутри	59.3	47.0	19.07 ± 1 кг	17.4 кг	
		Закрытый — Снаружи	66.1	52.0	37.0 ± 1.9 кг	33.0 кг	
		Открытый — Внутри	59.3	33.8	39.35 ± 2 кг	35.6 кг	
		Открытый — Снаружи	66.1	37.5	91.1 ± 4.6 кг	82.7 кг	
	Перпендикулярность пружины	Внутренняя пружина	Ремонтный предел: 2°				
		Наружная пружина					

6161A2

КРЕСТОВИНА И НАПРАВЛЯЮЩАЯ КРЕСТОВИНЫ

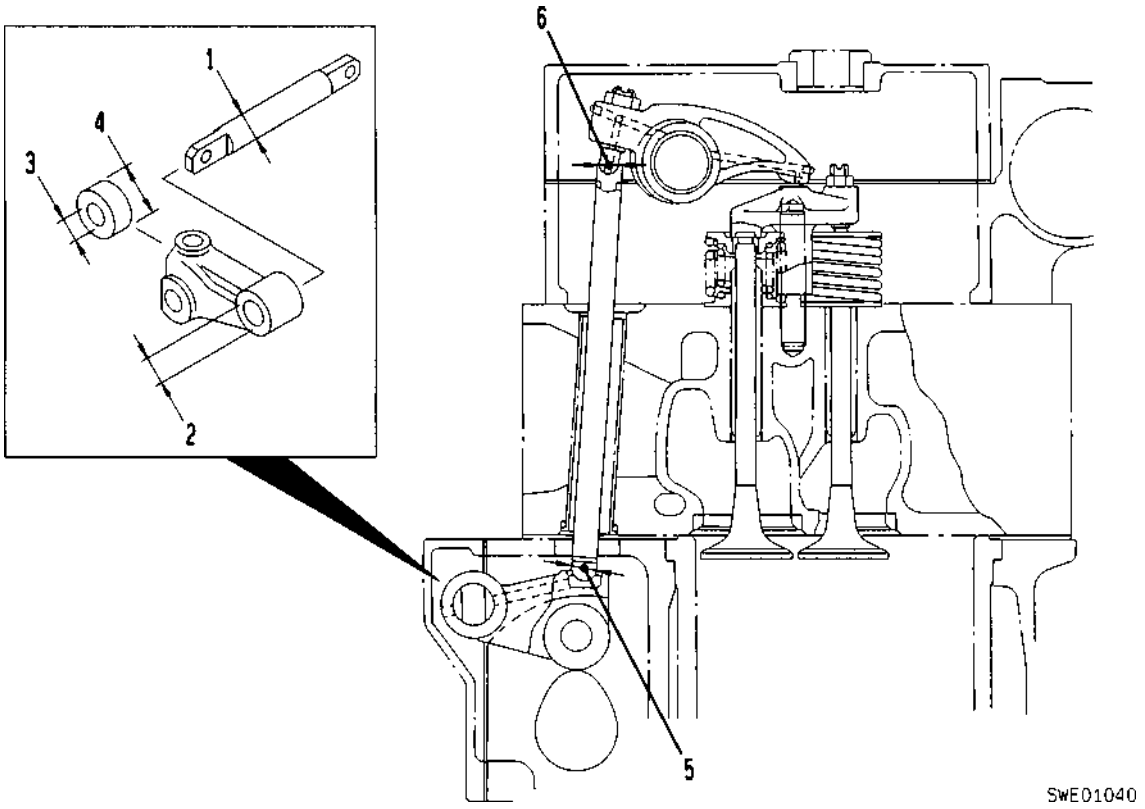


6161A2

Единица измерения: кгм

No.	Пункт проверки		Критерии			Способ устранения
1	Глубина штока крестовины	Кроме HD465-5	Нормативный размер	Допуск	Ремонтный предел	Замените
			3.0	+0.3 0	–	
		Только для HD465-5	7.5	+0.3 0	–	
2	Внутренний диаметр крестовины		15	+0.10 +0.05	15.21	
3	Наружный диаметр направляющей крестовины		15	+0.039 +0.028	15.00	
	Зазор между направляющей крестовины и крестовиной		Нормативный зазор	Предельный зазор		Отрегулируйте
			0.011 – 0.072	–		
4	Выступ направляющей крестовины		Нормативный размер	Допуск	Ремонтный предел	Замените
			54	0 –0.3	–	
5	Зазор клапана (в охлажденном состоянии)		Впускной клапан	Выпускной клапан		
			0.4	1.0		
6	Момент затяжки контргайки крестовины		Кроме HD465-5	4.0 ± 0.6 kgm		Затяните
			Только для HD465-5 (Серийный номер 14203 и выше)	6.0 ± 0.6 kgm		

ТОЛКАЮЩАЯ ШТАНГА И ТОЛКАТЕЛЬ РАСПРЕДВАЛА

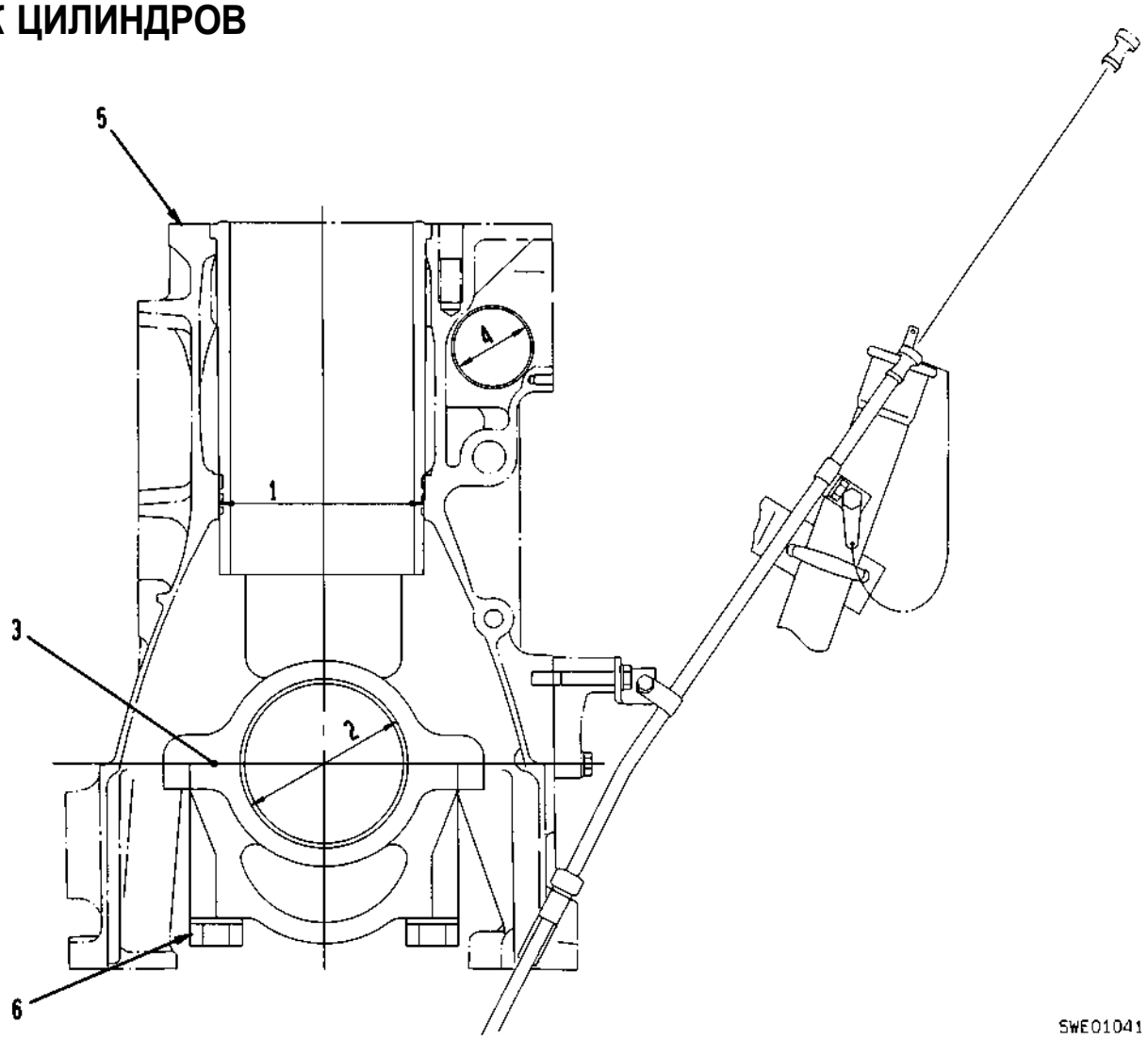


6161A2

Единица измерения: мм

No.	Пункт проверки	Критерии			Способ устранения
		Нормативный размер	Допуск	Ремонтный предел	
1	Наружный диаметр оси толкателя распредвала	24.8	- 0.038 - 0.053	24.8	Замените
2	Внутренний диаметр рычага толкателя распредвала	24.8	- 0.0021 0	24.9	
3	Внутренний диаметр ролика толкателя распредвала	19.0	+ 0.177 + 0.157	19.2	
	Наружный диаметр пальца ролика толкателя распредвала	19.0	+ 0.075 + 0.063	19.0	
4	Наружный диаметр ролика толкателя распредвала	41.25	+ 0.025 0	41.0	
5	Диаметр шарового конца толкающей штанги	15.876	0 - 0.1	–	
6	Внутренний диаметр шарнира толкающей штанги	13.0	± 0.20	–	

БЛОК ЦИЛИНДРОВ



6161A2

Единица измерения: мм

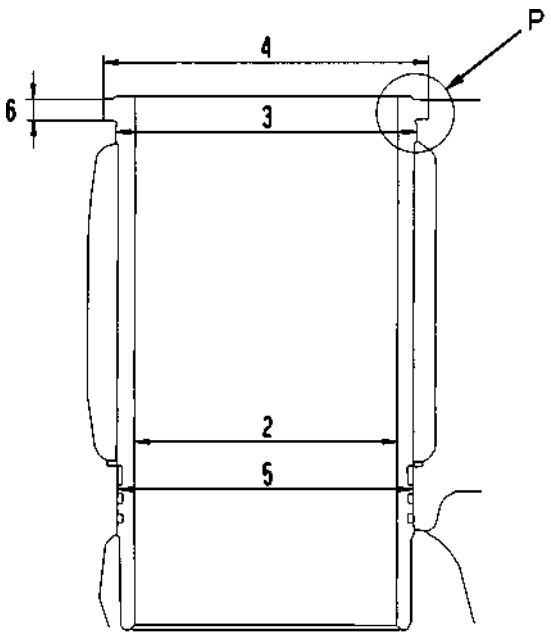
No.	Пункт проверки	Критерии					Способ устранения
1	Зазор между блоком цилиндров и гильзой цилиндра	Нормативный размер	Допуск		Нормативный зазор	Предельный зазор	Замените гильзу цилиндра или блок
			Внутренний диаметр блока	Наружный диаметр гильзы			
		190.4	0 - 0.06	- 0.11 - 0.16	0.050 - 0.160		
2	Внутренний диаметр отверстия коренного подшипника	Нормативный размер	Допуск		Ремонтный предел		Отремонтируйте или замените
		148	+ 0.025 - 0.001		–		
	Толщина коренного подшипника	4	- 0.040 - 0.050		3.90		
	Внутренний диаметр коренного подшипника	140	+ 0.127 + 0.076		140.20		

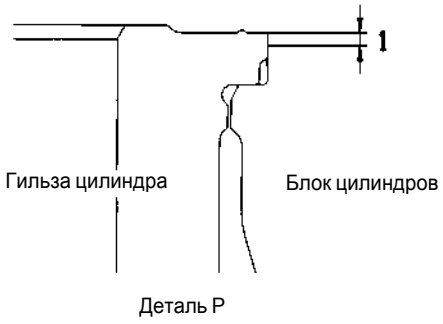
Единица измерения: мм

No.	Пункт проверки	Критерии			Способ устранения
2	Зазор между коренным подшипником и шейкой коленвала	Нормативный зазор	Предельный зазор		
		0.076 - 0.152	0.32		
3	Натяг между крышкой коренного подшипника и блоком цилиндров	Нормативный натяг	Предельный натяг		
		0.080 - 0.159	0.05		
4	Внутренний диаметр втулки распредвала	Нормативный размер	Допуск	Ремонтный предел	Отремонтируйте или замените
		72	+0.070 0	72.10	
	Зазор между распредвалом и шейкой	Нормативный зазор	Предельный зазор		
		0.080 – 0.180	0.24		
5	Деформация поверхности головки блока цилиндров	Допуск	Ремонтный предел		
		0.09	0.15		
6	Момент затяжки болтов крышки коренного подшипника (Нанесите на резьбу болтов двигателя масло)	Порядок затяжки	Заданный момент (кгм)	Допустимый диапазон (кгм)	Затяните
		1-й проход	56	51 – 61	
		2-й проход	113	107 – 118	
		3-й проход	Полностью ослабьте		
		4-й проход	38	33 – 43	
		5-й проход	75	70 – 80	
		6-й проход	113	107 - 118.3	

6161A2

ГИЛЬЗА ЦИЛИНДРА





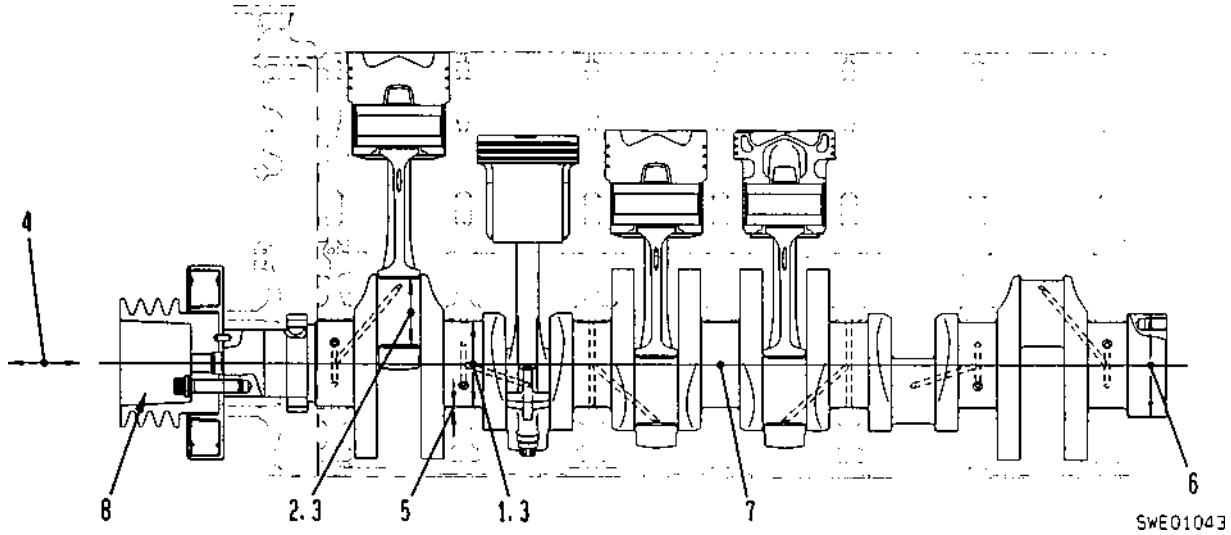
SWE01042

Единица измерения: мм

No.	Пункт проверки	Критерии			Способ устранения
1	Выступание гильзы цилиндра	Допустимый диапазон: 0.07 - 0.15 Разброс между цилиндрами: Макс. 0.05			Замените гильзу цилиндра или блок
2	Внутренний диаметр гильзы цилиндра	Нормативный размер	Допуск	Ремонтный предел	Замените гильзу цилиндра
		170	+0.04 0	170.24	
	Овальность	0.020		0.08	
	Цилиндричность	0.020		0.08	
3	Наружный диаметр гильзы цилиндра (Нижняя часть зенковки)	Нормативный размер	Допуск		
		194.59	194.565 - 194.615		
	Натяг гильзы цилиндра и блока (Нижняя часть зенковки)	Нормативный натяг: 0.025 – 0.135			
4	Наружный диаметр гильзы цилиндра (Часть зенковки)	Нормативный размер	Допуск		
		205.99	205.965 – 206.015		
	Зазор между гильзой цилиндра и блоком (Часть зенковки)	Натяг: 0.085 – Зазор: 0.025			
5	Наружный диаметр гильзы цилиндра (Часть уплотнительного кольца)	Нормативный размер	Допуск		
		190.4	190.34 – 190.40		
	Зазор между гильзой цилиндра и блоком (Часть уплотнительного кольца)	Нормативный зазор: 0.050 – 0.210			
6	Неравномерность глубины зенковки	Допуск	Ремонтный предел		Отремонтируйте путем шлифовки
		–	0.03		

6161A2

КОЛЕНВАЛ

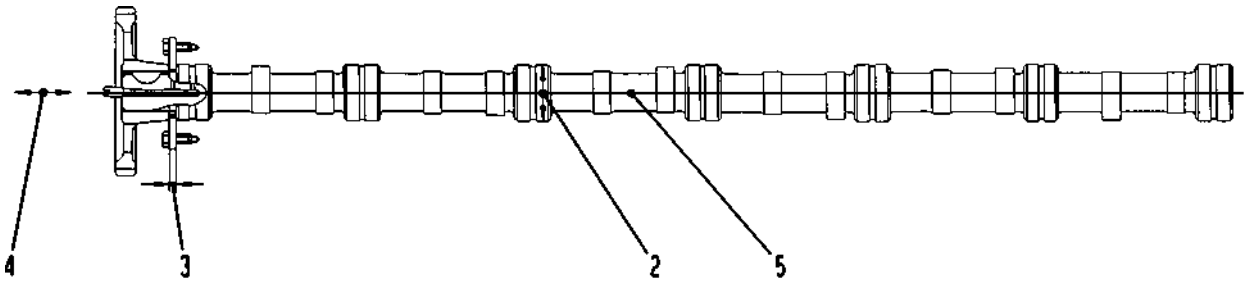


Единица измерения: мм

No.	Пункт проверки	Критерии				Способ устранения
1	Наружный диаметр главной шейки	Размер	Нормативный размер	Допуск	Ремонтный предел	Отремонтируйте или замените
		S.T.D.	140.00	0 −0.025	139.91	
		0.25US	139.75		139.66	
		0.50US	139.50		139.41	
		0.75US	139.25		139.16	
		1.00US	139.00		138.91	
2	Наружный диаметр шейки коленвала	S.T.D.	108.00	0 −0.020	107.91	
		0.25US	107.75		107.66	
		0.50US	107.50		107.41	
		0.75US	107.25		107.16	
		1.00US	107.00		106.91	
3	Овальность шейки		Нормативное значение		Ремонтный предел	Замените
		Главная шейка	max. 0.010		0.085	
		Шейка коленвала	max. 0.010		0.065	
4	Торцевой люфт	Допуск			Ремонтный предел	
		0.140 – 0.320			0.69	
5	Толщина коренного подшипника (Центр)	Нормативный размер	Допуск		Нормативный натяг	
		4	- 0.038 - 0.051		3.90	
6	Наружный диаметр заднего фланца	170	± 0.019		–	
7	Прогиб коленвала (показания индикатора)	Допуск			Ремонтный предел	
		0.09			0.09	
8	Момент затяжки монтажного болта шкива коленвала	См. стр. 13-044				Затяните

6161A2

РАСПРЕДВАЛ



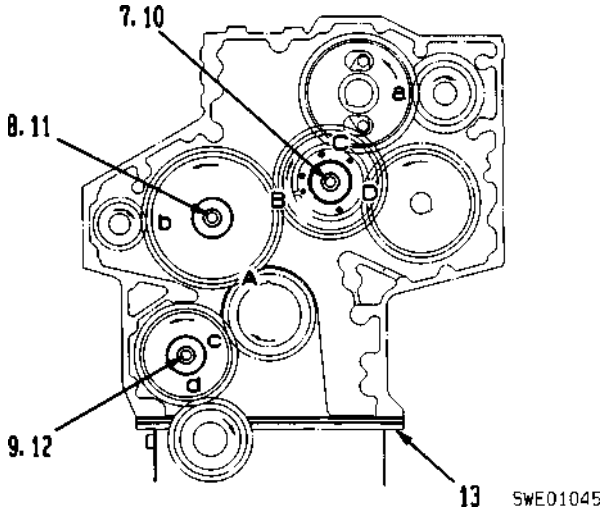
6161A2

SWE01044

Единица измерения: мм

No.	Пункт проверки		Критерии			Способ устранения
			Нормативный размер	Допуск	Ремонтный предел	
1	Высота кулачка	Впускная сторона	62	+ 0.4144 + 0.2144	61.37	Отремонтируйте или замените
		Выпускная сторона	61	- 0.3215 - 0.5215	59.64	
2	Наружный диаметр шейки		72.00	−0.080 −0.110	71.86	Замените
3	Толщина упорного диска		10.00	−0.025 −0.060	6.85	
4	Торцевой люфт распредвала		Нормативный зазор		Предельный зазор	Замените упорный диск
			0.075 - 0.211		0.40	
5	Прогиб распредвала		Ремонтный предел: 0.20 (показания индикатора)			Замените

ШЕСТЕРЕННЫЙ МЕХАНИЗМ

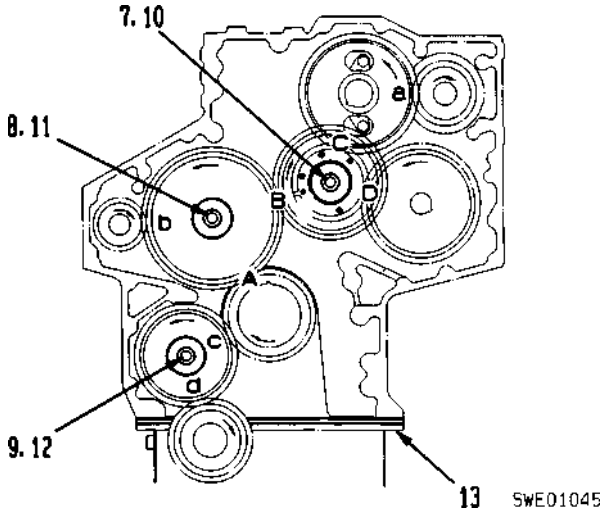


Единица измерения: мм

No.	Пункт проверки	Критерии					Способ устранения
	Боковой зазор в зацеплении шестерен	Позиция	Точка измерения		Нормативное значение	Ремонтный предел	Замените
		A	Шестерня коленвала и промежуточная шестерня		0.141 - 0.459	0.6	
		B	Основная промежуточная шестерня (большая) и промежуточная шестерня		0.130 - 0.471	0.6	
		C	Основная промежуточная шестерня (малая) и шестерня распредвала		0.129 - 0.470	0.6	
		D	Основная промежуточная шестерня (малая) и шестерня топливного насоса высокого давления		0.101 - 0.499	0.6	
		a	Шестерня распредвала и ведущая шестерня компрессора		0.111 - 0.490	0.6	
		b	Промежуточная шестерня водяного насоса и ведущая шестерня водяного насоса		0.096 - 0.459	0.6	
		c	Шестерня коленвала и промежуточная шестерня масляного насоса		0.119 - 0.424	0.6	
		d	Промежуточная шестерня масляного насоса и ведущая шестерня масляного насоса		0.037 - 0.509	0.6	
7	Зазор между втулкой основной промежуточной шестерни и валом	Нормативный размер	Допуск: Вал	Допуск: Отверстие	Нормативный зазор	Предельный зазор	Замените втулку
		47.6	0 - 0.013	+ 0.095 + 0.030	0.030 - 0.108	0.25	
8	Зазор между втулкой промежуточной шестерни и валом	47.6	0 - 0.013	+ 0.095 + 0.030	0.030 - 0.108	0.25	
9	Зазор между втулкой промежуточной шестерни масляного насоса и валом	47.6	0 - 0.013	+ 0.095 + 0.030	0.030 - 0.108	0.25	
10	Торцевой люфт основной промежуточной шестерни	Нормативный зазор			Предельный зазор		Замените упорный подшипник
		0.10 – 0.32			0.4		
11	Торцевой люфт промежуточной шестерни	0.10 – 0.32			0.4		
12	Торцевой люфт промежуточной шестерни масляного насоса	0.10 – 0.32			0.4		
13	Зазор между корпусом шестеренного механизма и нижним выступом блока цилиндров	Допуск: 0.15					Отремонтируйте или замените

6161A2

(HD465-5, WA700-1)

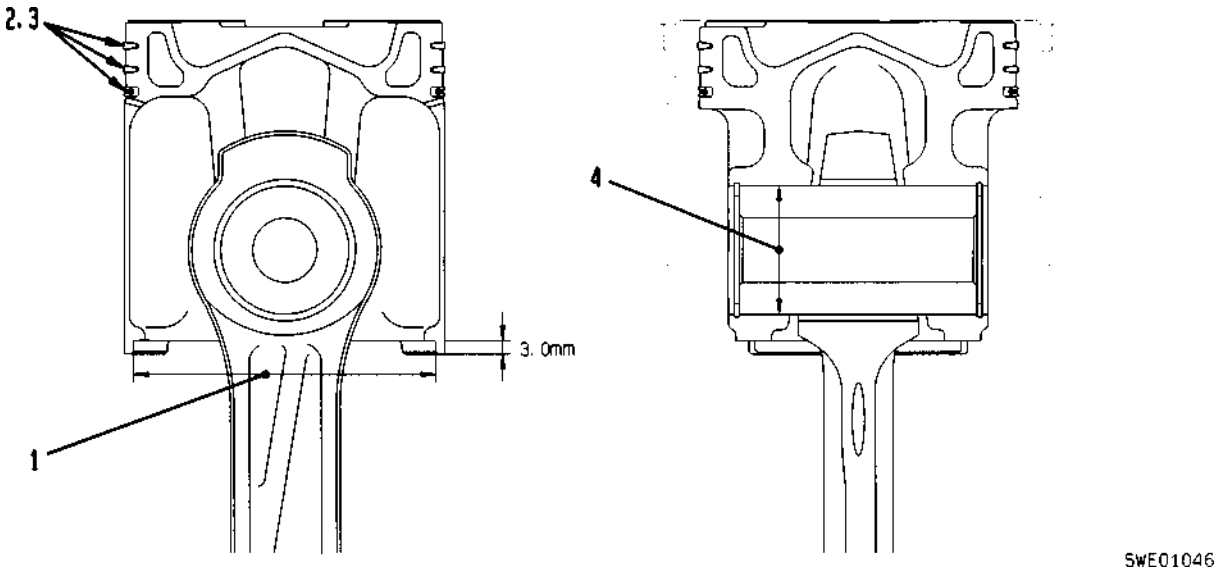


Единица измерения: мм

No.	Пункт проверки	Критерии					Способ устранения
	Боковой зазор в зацеплении шестерен	Позиция	Точка измерения		Нормативное значение	Ремонтный предел	Замените
		A	Шестерня коленвала и промежуточная шестерня		0.141 - 0.459	0.6	
		B	Основная промежуточная шестерня (большая) и промежуточная шестерня		0.130 - 0.471	0.6	
		C	Основная промежуточная шестерня (малая) и шестерня распредвала		0.129 - 0.470	0.6	
		D	Основная промежуточная шестерня (малая) и шестерня топливного насоса высокого давления		0.101 - 0.499	0.6	
		a	Шестерня распредвала и ведущая шестерня компрессора		0.111 - 0.490	0.6	
		b	Промежуточная шестерня водяного насоса и ведущая шестерня водяного насоса		0.096 - 0.459	0.6	
		c	Шестерня коленвала и промежуточная шестерня масляного насоса		0.119 - 0.424	0.6	
		d	Промежуточная шестерня масляного насоса и ведущая шестерня масляного насоса		0.037 - 0.509	0.6	
7	Зазор между втулкой основной промежуточной шестерни и валом	Нормативный размер	Допуск: Вал	Допуск: Отверстие	Нормативный зазор	Предельный зазор	Замените втулку
		47.6	0 - 0.013	+ 0.049 + 0.025	0.025 - 0.62	0.2	
8	Зазор между втулкой промежуточной шестерни масляного насоса и валом	47.6	0 - 0.013	+ 0.095 + 0.030	0.030 - 0.108	0.25	
9	Зазор между втулкой промежуточной шестерни и валом	47.6	0 - 0.013	+ 0.049 + 0.025	0.025 - 0.62	0.2	
10	Торцевой люфт основной промежуточной шестерни	Нормативный зазор		Предельный зазор			Замените упорный подшипник
		0.011- 0.27		0.4			
11	Торцевой люфт промежуточной шестерни	0.011- 0.27		0.4			
12	Торцевой люфт промежуточной шестерни масляного насоса	0.010- 0.28		0.4			
13	Зазор между корпусом шестеренного механизма и нижним выступом блока цилиндров	Допуск: 0.15					Отремонтируйте или замените

6161A2

ПОРШЕНЬ ТИПА FCD

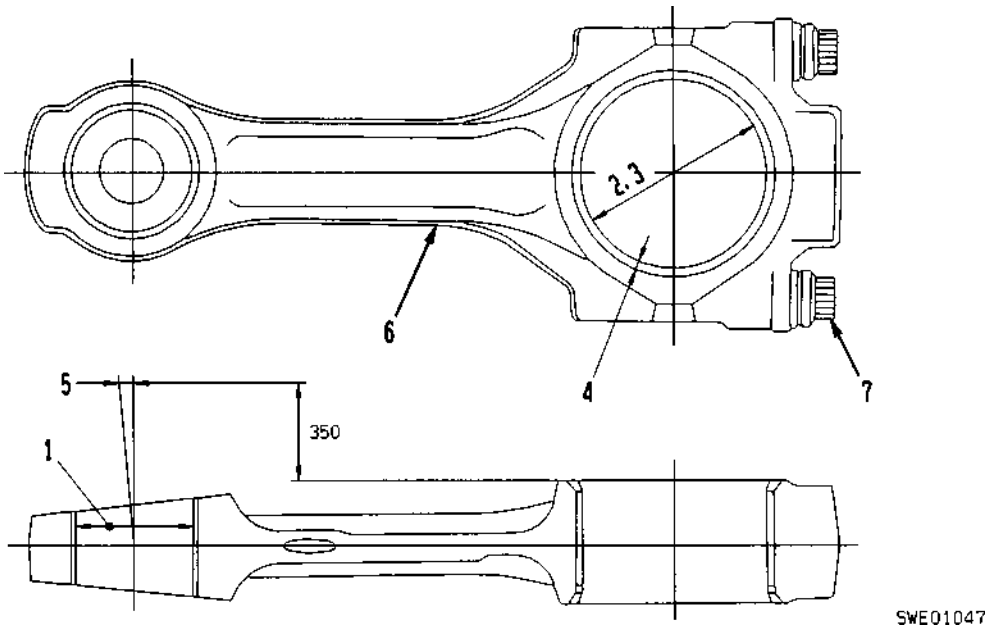


6161A2

Единица измерения: мм

No.	Пункт проверки	Критерии					Способ устранения
1	Наружный диаметр поршня (3.0 мм от основания и при 20°)	Нормативный размер		Допуск		Ремонтный предел	Замените
		170		−0.075 −0.105		169.79	
2	Канавка поршневого кольца		Нормативный размер	Допуск			
				Канавка кольца	Толщина кольца		
		Верхнее компрессионное кольцо	Кольцо конического сечения	Проверьте при помощи прибора для измерения степени износа канавки поршня		0.15	
		Второе компрессионное кольцо	Кольцо конического сечения				
		Маслосъемное кольцо	4.80	±0.010	- 0.050 - 0.075	0.3	
3	Зазор поршневого кольца		Нормативный зазор	Предельный зазор			
		Верхнее компрессионное кольцо	0.50 – 0.65	1.8			
		Второе компрессионное кольцо	0.45 – 0.60				
		Маслосъемное кольцо	0.50 – 0.70				
4	Внутренний диаметр бобышки поршневого пальца	Нормативный размер		Допуск			
		68		+0.044 +0.034			
5	Наружный диаметр поршневого пальца	68		0 −0.006			

ШАТУН

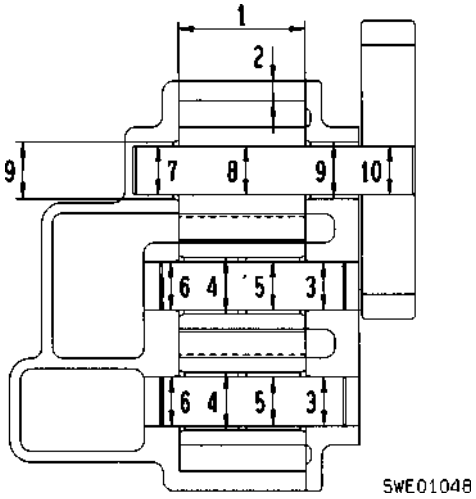


Единица измерения: мм

6161A2

No.	Пункт проверки	Критерии					Способ устранения
1	Зазор между втулкой шатуна и поршневым пальцем	Нормативный размер	Допуск		Нормативный зазор	Предельный зазор	Замените (втулка поставляется как полуфабрикат)
			Вал	Отверстие			
		68	0 –0.060	+0.070 +0.050	0.050 – 0.075	0.11	
2	Внутренний диаметр отверстия для втулки большой головки шатуна	Нормативный размер		Допуск			Замените
		115		+0.025 0			
3	Зазор между внутренним диаметром отверстия для втулки большой головки шатуна и шейкой коленвала	Нормативный зазор		Предельный зазор			
		0.060 – 0.130		0.34			
4	Толщина подшипника шатуна (Центр)	Размер	Нормативный размер	Допуск	Ремонтный предел		
		S. T. D.	3.500	- 0.029 - 0.042	3.41		
		0.250	3.625		3.54		
		0.500	3.750		3.66		
		0.750	3.875		3.79		
		1.0	4.000		3.91		
5	Прогиб и скручивание шатуна	Ремонтный предел прогиба: 0.10 Ремонтный предел скручивания: 0.25					
6	Масса шатуна	10.29 ± 0.03 кг					
7	Момент затяжки крышки шатуна (Нанесите на резьбу болта моторное масло)	Порядок затяжки	Заданный момент (кгм)	Допустимый диапазон (кгм)			Затяните
		1-й проход	20	19 – 21			
		2-й проход	90°	90° – 105°			

МАСЛЯНЫЙ НАСОС



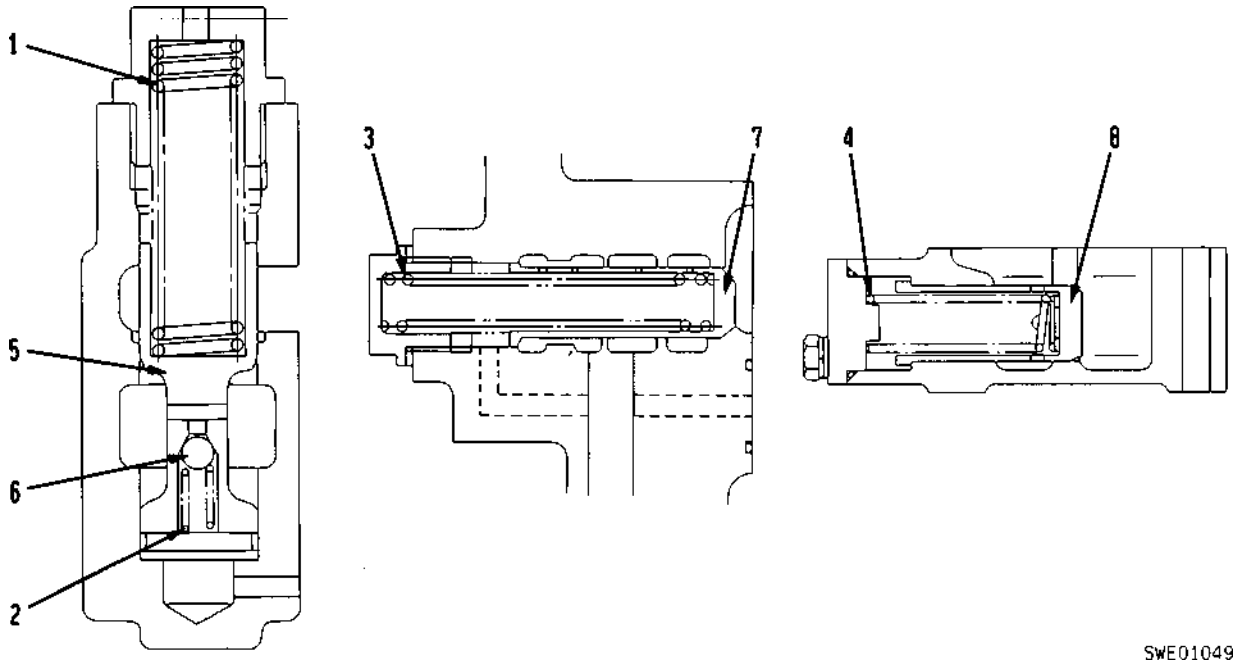
6161A2

6161A2

Единица измерения: мм

No.	Пункт проверки	Критерии					Способ устранения
1	Осевой зазор шестерни насоса	Нормативный размер	Допуск: Толщина шестерни	Допуск: Ширина корпуса	Нормативный зазор	Предельный зазор	Замените шестерню
		47	0 - 0.025	+ 0.067 + 0.040	0.070 - 0.092	0.040 - 0.092	
2	Радиальный зазор шестерни насоса	Нормативный размер	Допуск: Наружный диаметр шестерни	Допуск: Внутренний диаметр корпуса	Нормативный зазор	Предельный зазор	
		51.4	- 0.15 - 0.21	+ 0.06 0	0.15 - 0.27	0.15 - 0.27	
3	Натяг между ведомым валом и крышкой насоса	Нормативный размер	Допуск: Вал	Допуск: Отверстие	Нормативный натяг	Предельный натяг	Замените
		18	+0.090 +0.070	+0.040 -0.022	0.030 – 0.068	—	
4	Натяг между втулкой ведомого вала и ведомой шестерней	21	+0.090 +0.065	+0.035 0	0.030 – 0.090	—	
5	Зазор между ведомым валом и втулкой ведомой шестерни	Нормативный размер	Допуск: Вал	Допуск: Отверстие	Нормативный зазор	Предельный зазор	Замените втулку
		18	+0.090 +0.070	-0.147 -0.122	0.032 – 0.077	0.032 – 0.077	
6	Зазор между ведомым валом и корпусом	18	+0.090 +0.070	-0.129 -0.102	0.012 – 0.059	0.012 - 0.059	
7	Зазор между ведущим валом и втулкой корпуса насоса	18	+0.106 +0.088	-0.173 -0.146	0.040 – 0.085	—	
8	Натяг между ведущей шестерней и ведущим валом	Нормативный размер	Допуск: Вал	Допуск: Отверстие	Нормативный натяг	Предельный натяг	Замените
		18	+0.106 +0.088	+ 0.049 - 0.025	0.039 - 0.078	—	
9	Натяг между втулкой ведущего вала и крышкой насоса	21	+0.090 +0.065	+ 0.021 0	0.044 - 0.090	—	
10	Зазор между ведущим валом и ведущей шестерней масляного насоса	18	+0.106 -0.088	- 0.065 - 0.047	0.023 - 0.059	—	
	Момент затяжки монтажного болта крышки насоса	3.15 ± 0.35 kgm					

РАЗГРУЗОЧНЫЙ КЛАПАН МАСЛЯНОГО НАСОСА, КЛАПАН ОХЛАЖДЕНИЯ ПОРШНЯ И ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН МАСЛООХЛАДИТЕЛЯ



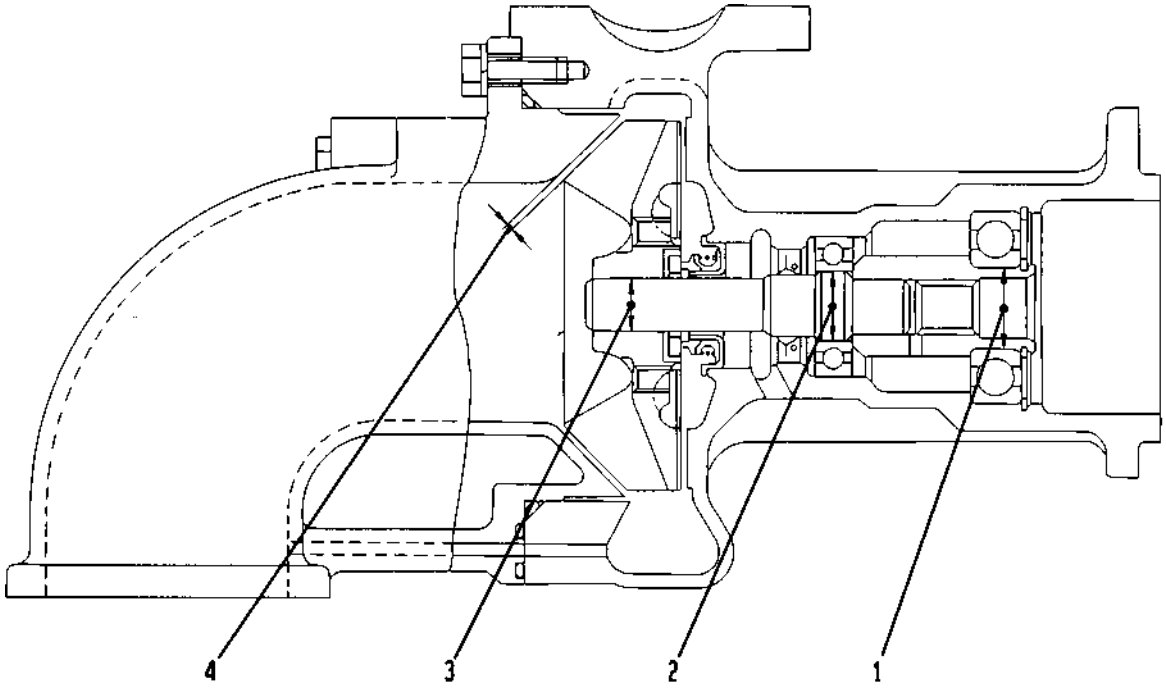
6161A2

Единица измерения: мм

No.	Пункт проверки	Критерии					Способ устранения
		Нормативный размер			Ремонтный предел		
1	Пружина главного разгрузочного клапана	Свободная длина	Установленная длина	Установленная нагрузка	Свободная длина	Установленная нагрузка	Замените
		73.77	59.47	18.39 kg			
2	Пружина главного регуляторного клапана	21.5	17.6	2.97 kg			
3	Пружина клапана охлаждения поршня (Обратный клапан)	128.31	102.12	7.1 kg			
4	Пружина перепускного клапана маслоохладителя	75.0	72.0	6.0 kg			
5	Рабочее давление главного разгрузочного клапана	Нормативное значение: 4.3 ± 0.3 kg/cm^2					Отремонтируйте или замените пружину
6	Рабочее давление регуляторного клапана	Нормативное значение: 8.0 ± 0.8 kg/cm^2					
7	Рабочее давление клапана охлаждения поршня	Нормативное значение: $1.3\ ^{+0.3}_{-0.1}$ kg/cm^2					
8	Рабочее давление перепускного клапана маслоохладителя	Нормативное значение: 4.5 ± 0.5 kg/cm^2					

ВОДЯНОЙ НАСОС

6161A2



SWE01050

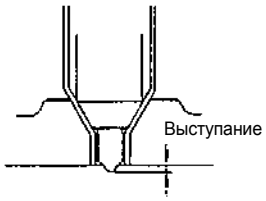
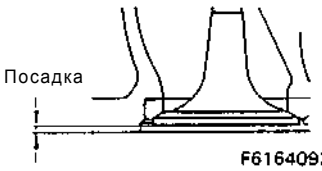
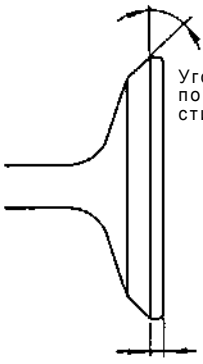
Единица измерения: мм

No.	Пункт проверки	Критерии				Способ устранения
1	Натяг между передним валом и подшипником	Нормативный размер	Допуск		Нормативный натяг	Замените
			Вал	Отверстие		
		30	+ 0.015 + 0.002	0 - 0.010	0.002 - 0.025	
2	Натяг между задним валом и подшипником	25	+ 0.015 + 0.002	0 - 0.010	0.002 - 0.025	
3	Натяг между задним валом и крыльчаткой	19.9	+ 0.018 + 0.006	- 0.025 - 0.050	0.031 - 0.068	
4	Зазор между крыльчаткой и соединением	Нормативный зазор		Предельный зазор		
		0.23 - 0.66		–		

ОСМОТР И ПРОВЕРКА

(1) Головка блока цилиндров

Единица измерения: мм

Пункт проверки	Оценочные нормативы	Способ устранения
A. Трещины, утечка из головки блока цилиндров	• Проверьте, есть ли трещины (наружная проверка цвета с помощью проникающих красителей) • Проверьте, есть ли утечка воздуха, измерив воздушное давление (3.0 - 3.5 кг/см^2, 30 сек.) • Проверьте водяное давление (3.5 - 40 кг/см^2, 10 мин.)	Способ устранения
B. Деформация верхней и нижней поверхностей головки блока цилиндров	Допуск: Макс. 0.05 | Ремонтный предел: 0.1	Отремонтируйте путем сварки или замените
C. Повреждение втулки топливной форсунки по ширине линии контакта		Отремонтируйте или замените втулку
D. Выступание топливной форсунки	 F6164092 Допустимый диапазон: 3.7 - 4.3	Замените гильзу
E. Повреждение поверхности седла клапана или ослабление седла	• Питинговая коррозия поверхности седла • Убедитесь, что есть контакт между клапаном и поверхностью седла • Проверьте герметичность • Постучите по головке блока цилиндров и убедитесь, что она не ослаблена	Исправьте поверхность седла или замените седло клапана
F. Посадка клапана (впускного и выпускного)	 F6164093 Нормативное значение: 0.97 - 1.67 | Ремонтный предел: 2.1	Замените клапан или седло клапана
G. Толщина головки клапана	 F6164094 • Толщина головки клапана Впускной клапан: Нормативное значение 3.4, Ремонтный предел 2.9 Выпускной клапан: Нормативное значение 3.5, Ремонтный предел 3.1 • Угол поверхности седла Впускной клапан: 30° Выпускной клапан: 45°	Замените

6161A2