

*/ Marley Geareducer® моделей 1800 и 2000 /*

---

*Руководство пользователя 00-1218С*

**SPX**

COOLING TECHNOLOGIES



## / Указания по эксплуатации и техническому обслуживанию /

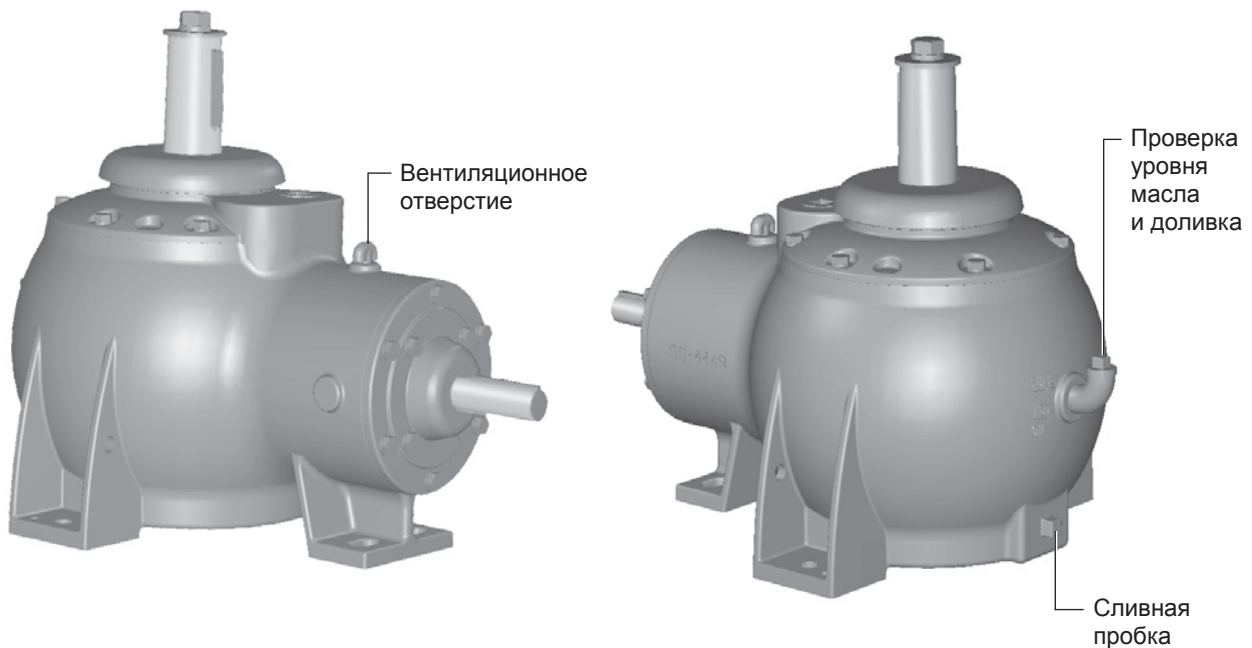


Рис. 1. Служебные фитинги

### Защита от коррозии

Редукторы Geareducer® поставляются с завода с защитным покрытием из эпоксидной эмали на всех необработанных поверхностях и из антикоррозионных масла и смазки на обработанных поверхностях. Покрытия обработанных поверхностей обычно защищают редуктор Geareducer от атмосферной коррозии в периоды хранения до шести месяцев. Однако после добавления масла в редуктор Geareducer новые антикоррозионные масло и смазка растворятся, поэтому для сохранения защитного покрытия масла на всех обработанных поверхностях следует запускать Geareducer не менее раза в неделю.

Раз в год следует проверять наружную поверхность Geareducer и при необходимости подкрашивать эпоксидной эмалью. Если Geareducer оборудован датчиком уровня масла и сливной линией, нанесите смазку на всю открытую резьбу на стыках труб для предотвращения коррозии.

### Выравнивание

Для обеспечения длительного срока службы необходимо выровнять Geareducer и двигатель, а также правильно отцентрировать приводной вал или муфту. Инструкции по выравниванию см. в руководстве по приводному валу или муфте, прилагаемому к градирне. Копии этих руководств можно также получить у местного торгового представителя компании Marley.

### Начальная стадия эксплуатации

Убедитесь, что Geareducer заполнен маслом и отсутствуют видимые следы утечек масла. Если редуктор оснащен внешним щупом/датчиком уровня масла, убедитесь, что максимальная отметка уровня масла соответствует отметке полного уровня на Geareducer.

**Примечание.** Если данная градирня оборудована двухскоростным двигателем, необходимо обеспечить задержку не менее 20 секунд при переключении с высокой скорости на низкую. При изменении направления вращения вентилятора необходимо обеспечить задержку не менее двух минут. Несоблюдение этого условия может привести к значительному сокращению срока службы оборудования.



## / Указания по эксплуатации и техническому обслуживанию /

### Смазочные материалы

Для обеспечения максимальной производительности и увеличения срока службы рекомендуется использовать смазочные материалы производства компании Marley во всех блоках Geareducer компании Marley. Смазочные материалы компании Marley можно приобрести у местных торговых представителей компании Marley.

**Примечание.** Geareducer разработан для замены масла с интервалами в 5 лет. Для поддержания пятилетнего интервала смены масла используйте только масло Gearlube компании Marley. Масло Gearlube компании Marley необходимо проверять раз в полгода, чтобы убедиться в отсутствии в нем примесей. Если используется минеральное масло для турбин, его следует менять раз в полгода.

Если используются смазочные материалы производства компании Marley, которые не указаны в этом списке, они не должны содержать какие-либо добавки (например моющие средства или противозадирные присадки), на которые неблагоприятным образом влияет влажность и которые могут стать причиной уменьшения срока службы Geareducer. Ответственность за использования других смазочных материалов (не производства компании Marley) лежит на заказчике/владельце, а также поставщике смазочных материалов.

В связи с сезонными изменениями температуры, возможно, потребуется использовать масло разной вязкости для летней и зимней эксплуатации. Сведения о выборе сезонного масла см. в таблицах ниже.

Зима или лето	Тяжелые условия эксплуатации/высокая температура
Температура воздуха в Geareducer	
Ниже 43 °C	Выше 43 °C
ISO 150	ISO 220

**Таблица 1** Синтетическое масло (5-летний интервал замены масла)

Техническое обслуживание	Ежемесячно	Раз в полгода	При сезонном вводе в эксплуатацию или ежегодно
<b>Привод Geareducer:</b>			
Осмотрите и затяните все зажимы, включая масляную пробку		<b>x</b>	<b>x</b>
Проверьте на наличие утечек масла и устраните их	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Проверьте уровень масла	<b>x</b>	<b>См.</b>	<b>x</b>
Замените масло		<b>См.</b>	<b>См.</b>
Убедитесь, что отверстие открыто		<b>x</b>	<b>x</b>
Проверьте выравнивание приводного вала или муфты			<b>x</b>
Осмотрите и затяните зажимы приводного вала или муфты			<b>x</b>
Проверьте втулки приводного вала или муфты и компенсатор наклона на износ			<b>x</b>
<b>Маслопроводы (если имеются)</b>			
Проверьте шланги и фитинги на утечки масла	<b>x</b>	<b>См.</b>	<b>x</b>

**См.** Смотрите инструкции в данном руководстве

Примечание. Рекомендуется не реже раза в неделю проверять общую работу и состояние. Обратите особое внимание на любые изменения в звучании или вибрации при работе, которые могут означать, что следует выполнить более тщательный осмотр.

# / Указания по эксплуатации и техническому обслуживанию /

## Плановое техническое обслуживание

**⚠ Предупреждение.** Обязательно убедитесь в том, что механическое оборудование не может быть введено в действие в процессе технического обслуживания или в любой ситуации, когда создается угроза безопасности персонала. Если в электрической системе имеется размыкающий выключатель, заблокируйте его в выключенном состоянии на время, пока существует опасность нанесения травм.

**Ежемесячно.** Проверяйте уровень масла в Geareducer. Выключите устройство и подождите 5 минут для стабилизации уровня масла. При необходимости добавьте масло, отметив это в журнале обслуживания. Если редуктор оснащен внешним щупом/датчиком уровня масла, в этом месте можно добавить небольшое количество масла.

**Раз в полгода.** Убедитесь, что все болтовые крепления и винты с головкой затянуты надлежащим образом, масляные пробки и штуцеры на месте и на них отсутствуют следы утечек, а также что вентиляционное отверстие на Geareducer (на внешнем щупе/датчике уровня масла при наличии) не перекрыто, так как это может привести к утечкам масла. Прерывистая работа и длительные периоды простоя могут привести к конденсации воды в масле. При использовании масла Gearlube компании Marley состояние масла необходимо проверять раз в полгода. Для увеличения срока службы см. раздел **Смена масла в Geareducer.** Если используется минеральное масло для турбин, замените его. Инструкции см. в разделе **Смена масла в Geareducer.**

**Ежегодно.** Проверяйте крепежные болты механического оборудования, соединительные болты приводного вала и винты муфты. При необходимости затяните.

**Каждые 5 лет.** Заменяйте масло. Geareducer разработан для замены масла с интервалами в 5 лет. Выполните **ежемесячную** и **полугодичную** проверку технического состояния, описанные выше. Для поддержания пятилетнего интервала смены масла используйте только масло Gearlube компании Marley.

## Замена масла Geareducer

Слейте масло Geareducer, отвинтив сливную пробку. Местоположение см. на **рис. 1**. Если редуктор оснащен внешним щупом/датчиком уровня масла, отвинтите сливную пробку в этом месте и полностью слейте масло из всей системы.

Для увеличения срока службы Geareducer необходимо брать пробы слитого масла и проверять их на

наличие примесей, например воды, металлической стружки или осадка, или отправлять образцы масла в специальную лабораторию на проверку. При обнаружении недопустимого конденсата или осадка промойте Geareducer минеральным маслом перед заливкой нового масла.

После завершения проверки залейте в Geareducer **9 литров** масла. Местоположение см. на **рис. 1**. Если Geareducer оснащен внешним щупом/датчиком уровня масла, то потребуются долить еще 2 - 3 литра масла. Убедитесь, что не перекрыто вентиляционное отверстие на Geareducer (и на внешнем щупе/датчике уровня масла при наличии). Проверьте, что датчик/сливная линия заполнены, а в местах соединения отсутствуют следы утечек.

## Защита от коррозии

Раз в год следует проверять наружную поверхность Geareducer и при необходимости подкрашивать эпоксидной эмалью. Если Geareducer оборудован датчиком уровня масла и сливной линией, нанесите смазку на всю открытую резьбу на стыках труб для предотвращения коррозии.

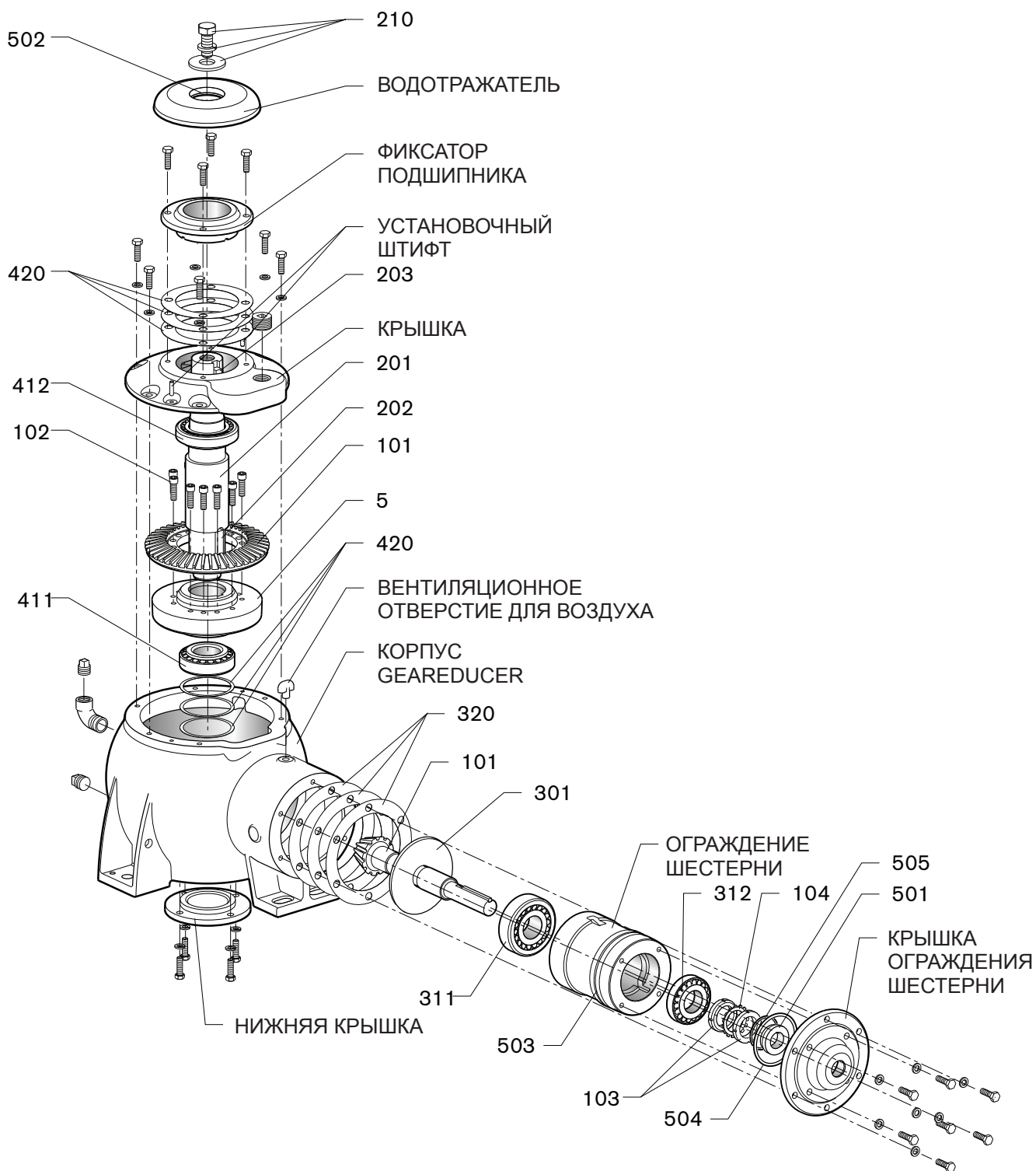
## Ремонт и восстановление

Редуктор Geareducer моделей 1800 и 2000 собран с помощью специальных инструментов и приспособлений. Подшипники и зубчатые передачи уникальны и их нельзя приобрести у других производителей. Ремонт редукторов Geareducer можно выполнить в условиях эксплуатации, однако для выполнения большинства ремонтных работ требуется полностью оснащенная машинная мастерская. Дополнительные инструкции см. в разделе **Ремонт в условиях эксплуатации** настоящего руководства.

При необходимости замены или выполнения ремонтных работ на Geareducer мы рекомендуем отправлять изделие в сервисную службу завода Marley. Обратитесь к представителю компании Marley для обсуждения выполнения необходимых действий. Завод, выполняющий ремонтные работы Geareducer, предоставляет гарантию на один год. При возврате Geareducer на завод для выполнения ремонтных работ потребуется номер заказа компании Marley на градионе. Получите карточку **Утверждение на возврат материала** у представителя компании Marley в своем регионе.

Для связи с торговым представителем компании Marley воспользуйтесь интернетом по адресу: **spxcooling.com**

**/ Перечень узлов /**



**Рис. 2.**

## **/ Перечень узлов /**

### **Перечень узлов**

- 1** Полная сборка Geareducer.
- 5** Ступица зубчатого венца.
- 100** Спиральная передача.
  - 101** Спиральные передачи, включая внутренний вал-шестерню со шпонкой.  
Передаточные числа:  
4,80 – 1 3,75 – 1 2,71 – 1  
4,09 – 1 3,27 – 1 5,375 – 1
  - 102** Детали крепежа зубчатого венца.
  - 103** Стопорные гайки.
  - 104** Стопорная шайба.
  
- 200** Комплект вала вентилятора.
  - 201** Вал вентилятора.
  - 202** Шпонка ступицы зубчатого венца.
  - 203** Шпонка вентилятора.
  - 210** Детали крепежа вентилятора.  
Винты с головкой и шайбы.
  
- 301** Маслоотражатель.
- 310** Комплект двух подшипников вала-шестерни.
  - 311** Головка, конический роликоподшипник.
  - 312** Хвостовик, конический роликоподшипник.
  
- 320** Прокладки ограждения шестерни.
  
- 410** Комплект подшипников вала вентилятора.
  - 411** Нижний конический роликоподшипник.
  - 412** Верхний конический роликоподшипник.
  
- 420** Прокладки вала вентилятора.
  
- 500** Комплект уплотнительных колец.
  - 502** Уплотнительное кольцо водоотражателя.
  - 503** Уплотнительное кольцо ограждения шестерни.
  - 504** Уплотнительное кольцо крышки ограждения шестерни.
  - 505** Уплотнительное кольцо шестерни.
  
- 501** Масляное уплотнение вала-шестерни.

## / Ремонт в условиях эксплуатации /

### Общая информация

Ремонт редукторов Geareducer можно выполнить в условиях эксплуатации, однако для выполнения большинства ремонтных работы требуется полностью оснащенная машинная мастерская. При необходимости выполнения ремонта в условиях эксплуатации или замены компонентов для разборки или сборки устройства рекомендуется выполнять следующие действия. При необходимости повторного использования какого-либо уплотнительного кольца, масляного уплотнения или другого уплотнения, при разборке соблюдайте осторожность, чтобы не повредить их. Компоненты, содержащие уплотнительные кольца или уплотнения, не следует резко дергать или перегибать через кромку или край. Эти компоненты отмечены звездочкой (\*) в описании ниже. Уплотнительные кольца, масляные уплотнения или другие уплотнения следует внимательно осмотреть на наличие признаков повреждения перед повторной установкой. При капитальном ремонте рекомендует устанавливать новые уплотнительные кольца и масляные уплотнения.

### Разборка

Номера деталей и сноски — см. **рис. 2**.

1. Слейте масло.
2. Выверните болты по наружной окружности на крышке ограждения шестерни и снимите подузел шестерни\*.

**Примечание.** При повторной установке зубчатых передач очень важно учитывать толщину набора прокладок (320). Поэтому следует сохранить существующий набор прокладок или тщательно измерить их толщину с помощью микрометра. Если зубчатые передачи необходимо заменить, запишите выгравированное на шестерне установочное расстояние.

3. Снимите водоотражатель\*.
4. Снимите фиксатор подшипника и набор прокладок (420) с верхней части корпуса.

**Примечание.** При установке величины зазора зубчатых передач очень важно учитывать толщину набора прокладок. Поэтому следует сохранить существующий набор прокладок или тщательно измерить их толщину с помощью микрометра.

5. Вставьте установочные штифты в корпус.
6. Выверните болты и снимите крышку корпуса и извлеките вал вентилятора в сборе из корпуса.
7. Переверните корпус и снимите нижнюю крышку и прокладки.

**Примечание.** При установке величины осевого зазора подшипника вала шестерни очень важно учитывать толщину набора прокладок. Поэтому следует сохранить существующий набор или тщательно измерить их толщину с помощью микрометра.

8. Снимите втулки подшипника (411 и 412) с корпуса и крышки Geareducer.

### Разборка ограждения шестерни

1. Снимите крышку ограждения шестерни\* с ограждения.
2. Снимите уплотнительные кольца\* (503 и 504).
3. Стяните уплотнение с вала-шестерню и снимите уплотнительное кольцо (505).
3. Снимите стопорные гайки и стопорную шайбу (103 и 104), затем выжмите прессом вал-шестерню (101) из ограждения шестерни. При этом освободится задний конический подшипник (312).
4. Выжмите прессом маслоотражатель (301) и верхний конический подшипник (311) с вала-шестерни.
5. Выжмите прессом втулки подшипника (311 и 312) из ограждения шестерни.

### Разборка вала вентилятора

1. Снимите зубчатый венец (101) со ступицы зубчатого венца (5).
2. Выжмите прессом ступицу зубчатого венца и нижний конический подшипник (411) с вала вентилятора (201).
3. Извлеките нижнюю шпонку вала вентилятора (202).
4. Выжмите прессом верхний конический подшипник (412) с вала.

## / Ремонт в условиях эксплуатации /

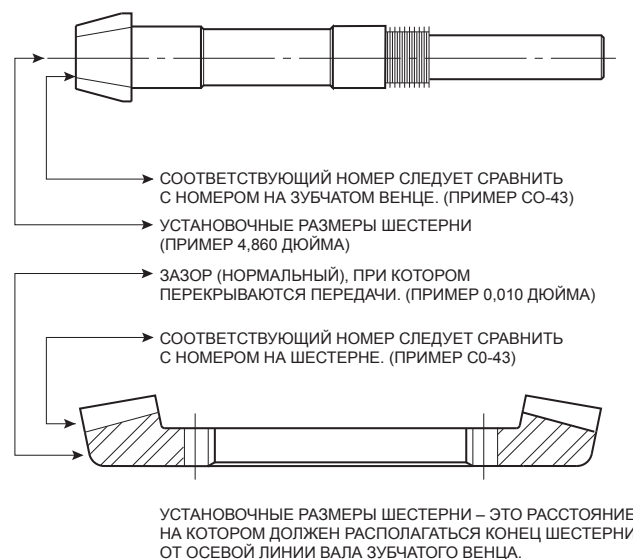
### Сборка

Перед сборкой новой шестерни в ограждении шестерни проверьте совпадающие номера на шестерне и зубчатом венце со спиральной передачей, чтобы убедиться, что они из одного комплекта. Зубчатые передачи собираются в соответствующие комплекты на заводе и не должны разделяться. Номера выгравированы на шестерне и зубчатом венце, как показано на **рис. 3**.

Перед повторной установкой все повторно используемые детали необходимо тщательно очистить. При необходимости замените подшипники.

### Сборка ограждения шестерни

1. Установите маслоотражатель (**301**) на вал-шестерню.
2. Запрессуйте верхний конический подшипник (**311**) на вал-шестерню, убедившись, что маслоотражатель и подшипник находятся вплотную к зубчатой передаче.
3. Запрессуйте втулки подшипника (**311** и **312**) в ограждение шестерни.
4. Опускайте ограждение шестерни на вал-шестерню, пока верхний конический подшипник не совместится с втулкой.
5. Запрессуйте задний конический подшипник (**312**) на вал-шестерню, пока он не совместится с втулкой.
6. Установите стопорные гайки и стопорную шайбу (**103** и **104**). Затяните гайки на коническом подшипнике до момента затяжки 565-1695 мН м для обеспечения предварительного натяга подшипника. Предварительный натяг подшипника—это значение сопротивления в подшипниках вращению вала (измеряемое в мН·м), которое необходимо для вращения вала с равномерной скоростью. Предварительный натяг необходим для обеспечения постоянного зацепления зубчатой передачи. Загните стопорной шайбы, чтобы зафиксировать две гайки.
7. Установите уплотнительное кольцо (**503**) в паз на ограждении шестерни. Установите уплотнительное кольцо (**505**) на вал-шестерню, чтобы оно не прикасалось к резьбе стопорных гаек.
8. Установите масляное уплотнение\* (**501**) на вал-шестерню.
9. Расположите уплотнительное кольцо (**504**) в пазе на крышке и установите крышку на вал. Надвиньте крышку вверх на ограждение шестерни и заверните болты.
10. Запишите выгравированное на шестерне установочное расстояние.



**Рис. 3.** Совпадающие номера передачи и данные настройки

## / Ремонт в условиях эксплуатации /

### Установка вала вентилятора

1. Запрессуйте ступицу зубчатого венца (5) и верхний и нижний конические подшипники (411 и 412) на вал вентилятора (201). Установите зубчатый венец (101) в ступицу зубчатого венца и затяните винты с головкой до момента 75 Н·м.
2. Установите нижнюю крышку со старым набором прокладок или соберите набор прокладок аналогичной толщины (420).
3. Запрессуйте нижнюю втулку подшипника вала вентилятора (411) в отверстие.
4. Установите вал вентилятора в сборе в корпус.
5. Запрессуйте верхнюю втулку подшипника вала вентилятора (412) в крышку. Нанесите слой герметика на фланец крышки внутри окружности, образованной отверстиями для болтов. Установите крышку на корпус. Установите установочные штифты в крышку и переместите их, чтобы они были заподлицо с верхней частью крышки.
6. Установите винты с головкой и затяните их до момента 27 Н·м.
7. Установите фиксатора подшипника со старым набором прокладок (420) или аналогичным набором и затяните винты с головкой до момента 27 Н·м.
8. Проверните несколько раз вал вентилятора в обоих направлениях, чтобы роликоподшипники встали на место. С помощью циферблатного индикатора и корпуса Geareducseg в качестве точки отсчета измерьте и отрегулируйте осевой зазор подшипников вала вентилятора до значения 0,001-0,003 дюйма (0,025-0,076 мм). Осевой зазор регулируется путем добавления прокладок (420) под фиксатор подшипника.

### Установка ограждения шестерни

1. Вычислите разницу между установочными расстояниями старой и новой шестерен и измените старый набор прокладок (320) или соберите новый набор для компенсации разных установочных расстояний.

Пример.

Установочное расстояние старой зубчатой передачи	4,883
Установочное расстояние новой зубчатой передачи	4,878
Разница	0,005

Удалите прокладку толщиной 0,005 из набора.

2. Установите подузел шестерни в корпус.

**Примечание.** Введите в зацепление зуб шестерни с меткой "X" на конце между зубьями зубчатого венца с меткой "Xs". Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить зубья шестерни, загоняя их на зубья зубчатого венца.

### Процедура настройки зубчатой передачи

Надлежащее крепление передачи крайне важно для обеспечения длительного срока службы и мягкости работы передач. В предыдущих шагах шестерня и зубчатые венцы были расположены приблизительно. Правильное положение зубчатой передачи определяется путем регулировки зазора шестерен.

Расположив зуб с меткой "X" на шестерне между двумя зубьями с меткой "X" на зубчатом венце, проверьте зазор с помощью циферблатного индикатора, как показано на рис. 5. Законтите вал-шестерню от вращения. Зазор составляет величину перемещения вала вентилятора, измеренную на расстоянии, равном внешнему радиусу зубчатого венца. Величина зазора для всех передаточных чисел должна составлять от 0,007 до 0,014 дюйма (от 0,18 до 0,36 мм). Когда зубья "X" находятся в зацеплении, величина зазора должна находиться приблизительно в середине допустимого диапазона. Проверьте зазор в трех других точках по окружности зубчатого венца, чтобы убедиться, что он находится в рамках указанного диапазона. Отрегулируйте зубчатый венец в осевом направлении, удалив или добавив прокладки (420) под нижней крышкой подшипника.

**Примечание.** Для обеспечения регулировки подшипника необходимо выполнить регулировку соответствующей прокладки (420) на фиксаторе подшипника.

**Пример.** Для обеспечения правильной регулировки подшипника при удалении прокладок толщиной 0,003 дюйма на нижнем фиксаторе подшипника потребуется добавить прокладки толщиной 0,003 дюйма на верхнем фиксаторе подшипника.

Снова проверьте зазор, чтобы убедиться, что он находится в правильном диапазоне.

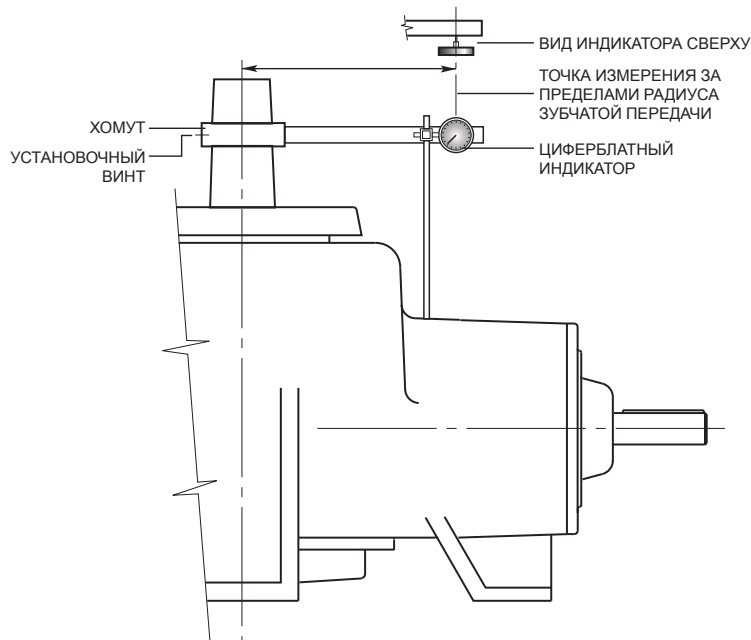


Рис. 5. Измерение зазора шестерен

## */ Ремонт в условиях эксплуатации /*

### **Завершение сборки**

1. Снимите нижнюю крышку и нанесите слой герметика на фланец нижней крышки внутри окружности, образованной отверстиями для болтов. Установите на место нижнюю крышку фиксатора подшипника и затяните винты с головкой до момента 27 Н·м.
2. Установите уплотнительное кольцо (**502**) на водоотражатель.
3. Установите водоотражатель на вал вентилятора (**201**).
4. Установите на место вентиляционное отверстие и все пробки для труб.
5. Добавьте смазочный материал, выбранный в **Таблице I**.

**SPX**<sup>®</sup>

**COOLING TECHNOLOGIES**

SPX COOLING TECHNOLOGIES GmbH

ERNST - DIETRICH - PLATZ 2 | 40882 RATINGEN, GERMANY | 49 (0) 2102 1669 681 | [infode@spx.com](mailto:infode@spx.com) | [spxcooling.com](http://spxcooling.com)

Im Zuge der technischen Weiterentwicklung sind bei allen Produkten Änderungen im Design oder Material ohne vorherige Ankündigung möglich.  
©2010 SPX Cooling Technologies,

ru\_M00-1218C