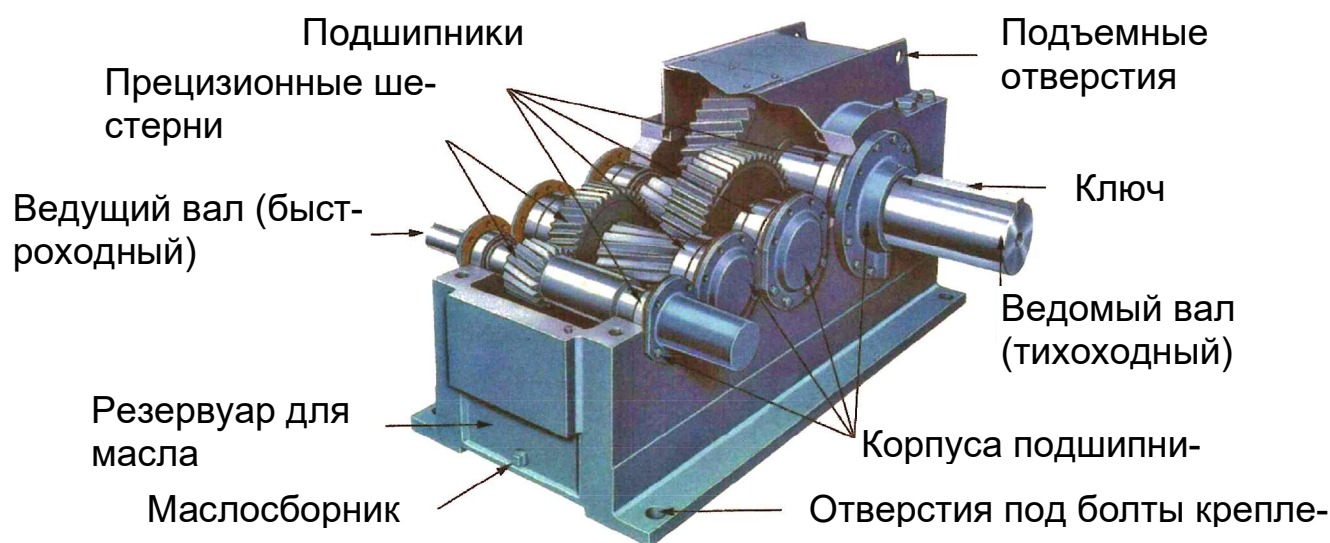



*Редуктор CMS117R Стандарты мониторинга*  
**Основной принцип**

Основной функцией коробки передач/редуктора является уменьшение числа оборотов в минуту от привода к приводимой установке и иногда смена направления вращения валов. Редукторы позволяют менять направление вращения вала в горизонтальной и вертикальной плоскостях под разными углами. Внутри редуктора находится не менее двух осей, которые помещаются в подшипники качения. Каждая ось уменьшает число первичных оборотов с ведущего вала привода через прецизионные шестерни, соединяющие все валы в системе редуктора, на ведомом валу. Вся система погружена в масляную ванну для обеспечения непрерывного смазывания.

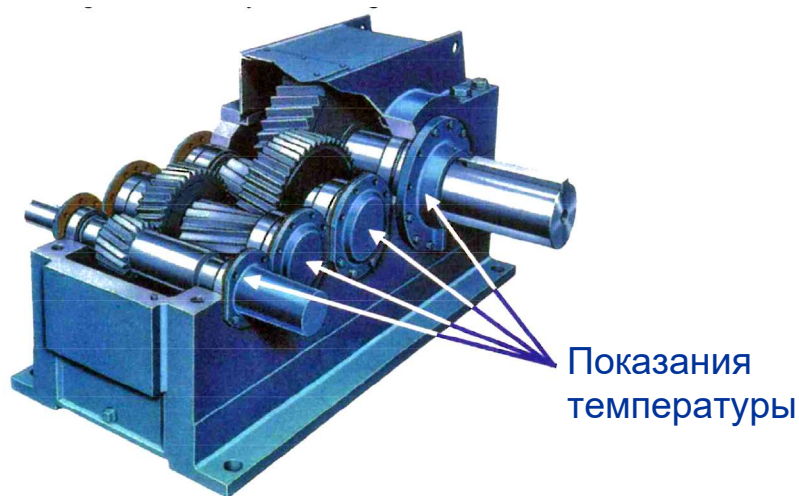


**БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕВЫШЕ ВСЕГО!**

ПАРА- МЕТР	ЧТО ДЕЛАТЬ	ЗАЧЕМ																	
ШУМ	<p>Обращайте внимание на посторонние шумы. При проверке шумов следует концентрироваться на <b>изменениях</b> звука. При необходимости применяйте промышленный стетоскоп. В случае отсутствия стетоскопа воспользуйтесь деревянной палочкой.</p>  <p>Усиление шума с помощью стетоскопа Как интерпретировать шумы:</p>	<p>Причины появления избыточного шума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• перекос;</li> <li>• недостаточная смазка;</li> <li>• износ/повреждение подшипников;</li> <li>• износ/повреждение зубьев шестерен.</li> </ul> <p>Редуктор работает не бесшумно, однако важно убедиться, что издаваемые им шумы не являются следствием проблем в других системах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отклонения скорости привода;</li> </ul>																	
	<table> <tr> <th>Шум</th><th>Причина</th><th>Как выявить/устранить</th></tr> <tr> <td>• Грохочущий шум:</td><td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 <b>Высокий износ зубьев</b></li> <li>2 <b>Недостаточная смазка (также возможен скрип)</b></li> </ol> </td><td> <p>Отключите редуктор и проверьте состояние зубьев шестерен Замените/долейте масло При следующем отключении проверьте приводы</p> </td></tr> <tr> <td>• Неравномерный шум и люфт:</td><td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Колебание скорости привода</b></li> </ol> </td><td> <p>Отсоедините муфту на выходе и запустите привод. Если шум изменился или исчез, причина в системе.</p> </td></tr> <tr> <td>• Неравномерный шум:</td><td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Глухие удары в шестерне или передаче (в новом сборе или после ремонта)</b></li> <li>2. <b>Проблема с кручением (в результате критической скорости, после запуска/замены системы)</b></li> </ol> </td><td> <p>Отключите блок и выполните его разбор, проверьте наличие блестящих пятен на передачах Проверьте механизм. Синий отпечаток. Проверьте зазор зубьев шестерен с помощью свинцовой или пластиковой проволоки. Обратитесь к специалисту по системе.</p> </td></tr> <tr> <td>• Монотонный шум:</td><td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Повреждение подшипника</b></li> <li>2. <b>Ослабление анкерных болтов</b></li> </ol> </td><td> <p>Проверьте осевое смещение Затяните болты, проверьте состояние фундамента</p> </td></tr> <tr> <td>• Эпизодический шум:</td><td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Ослабление анкерных болтов</b></li> </ol> </td><td> <p>Затяните болты, проверьте фундамент</p> </td></tr> </table>		Шум	Причина	Как выявить/устранить	• Грохочущий шум:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 <b>Высокий износ зубьев</b></li> <li>2 <b>Недостаточная смазка (также возможен скрип)</b></li> </ol>	<p>Отключите редуктор и проверьте состояние зубьев шестерен Замените/долейте масло При следующем отключении проверьте приводы</p>	• Неравномерный шум и люфт:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Колебание скорости привода</b></li> </ol>	<p>Отсоедините муфту на выходе и запустите привод. Если шум изменился или исчез, причина в системе.</p>	• Неравномерный шум:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Глухие удары в шестерне или передаче (в новом сборе или после ремонта)</b></li> <li>2. <b>Проблема с кручением (в результате критической скорости, после запуска/замены системы)</b></li> </ol>	<p>Отключите блок и выполните его разбор, проверьте наличие блестящих пятен на передачах Проверьте механизм. Синий отпечаток. Проверьте зазор зубьев шестерен с помощью свинцовой или пластиковой проволоки. Обратитесь к специалисту по системе.</p>	• Монотонный шум:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Повреждение подшипника</b></li> <li>2. <b>Ослабление анкерных болтов</b></li> </ol>	<p>Проверьте осевое смещение Затяните болты, проверьте состояние фундамента</p>	• Эпизодический шум:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Ослабление анкерных болтов</b></li> </ol>
Шум	Причина	Как выявить/устранить																	
• Грохочущий шум:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 <b>Высокий износ зубьев</b></li> <li>2 <b>Недостаточная смазка (также возможен скрип)</b></li> </ol>	<p>Отключите редуктор и проверьте состояние зубьев шестерен Замените/долейте масло При следующем отключении проверьте приводы</p>																	
• Неравномерный шум и люфт:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Колебание скорости привода</b></li> </ol>	<p>Отсоедините муфту на выходе и запустите привод. Если шум изменился или исчез, причина в системе.</p>																	
• Неравномерный шум:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Глухие удары в шестерне или передаче (в новом сборе или после ремонта)</b></li> <li>2. <b>Проблема с кручением (в результате критической скорости, после запуска/замены системы)</b></li> </ol>	<p>Отключите блок и выполните его разбор, проверьте наличие блестящих пятен на передачах Проверьте механизм. Синий отпечаток. Проверьте зазор зубьев шестерен с помощью свинцовой или пластиковой проволоки. Обратитесь к специалисту по системе.</p>																	
• Монотонный шум:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Повреждение подшипника</b></li> <li>2. <b>Ослабление анкерных болтов</b></li> </ol>	<p>Проверьте осевое смещение Затяните болты, проверьте состояние фундамента</p>																	
• Эпизодический шум:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Ослабление анкерных болтов</b></li> </ol>	<p>Затяните болты, проверьте фундамент</p>																	

ПАРА- МЕТР	ЧТО ДЕЛАТЬ	ЗАЧЕМ
<div data-bbox="60 584 113 819" data-label="Page-Header"> <div>Вибрация</div> </div>	<p>Выявить вибрацию в небольших редукторах можно рукой или с помощью виброметра. Для контроля вибрации в более крупных и важных передачах используются специальные измерительные инструменты, которые позволяют отслеживать даже незначительные изменения состояния. Ниже приводятся примеры таких инструментов.</p> <div data-bbox="140 392 496 589" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="137 593 429 636" data-label="Caption"> <p>SKF, виброметр</p> </div> <div data-bbox="140 734 620 1133" data-label="Image"> </div>	<p>При изменении состояния изменяется и вибрационная картина. Вибрация вызывает чрезмерное напряжение редуктора и связанных с ним компонентов. Причины появления вибрации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• износ зубьев шестерен;</li> <li>• недостаточная смазка;</li> <li>• перекос;</li> <li>• пульсирующая нагрузка;</li> <li>• разбалансировка;</li> <li>• перекос или разбалансировка муфт.</li> </ul>
		<p>Рисунок слева: Красные метки на боковой панели коробки передач показывают, где следует измерять уровень вибрации. При работе с инструментом измерения вибрации для выявления тенденции важно каждый раз проводить измерения в одной и той же точке. Проверьте отсутствие избыточной смазки на подшипнике ведущего вала.</p>

Проверьте температуру на коробке передач по всем корпусам подшипников. Значения температуры не должны выходить за пределы диапазона 88°C–93°C в любой стандартной системе редуктора. Проверьте наличие заметных отклонений в температуре каждого корпуса подшипника. Если один из подшипников нагревается сильнее, возможно, он поврежден.



Любое существенное изменение температуры, как правило, сигнализирует об изменении технического состояния. Резкие изменения могут сигнализировать об изменении характеристик редуктора или другой системы. В этом случае следует соблюдать осторожность.

Причины внезапного повышения температуры:

- повреждение подшипника;
- перегруз;
- перекос валов;
- высокий уровень масла;
- понижающая передача;
- избыточная смазка.

ПАРА-МЕТР	ЧТО ДЕЛАТЬ	ЗАЧЕМ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При слишком высокой температуре возможно образование пленки, снижающей эффективность масла, а также разрушение поверхности уплотнений.</li> <li>• Слишком низкая температура приводит к загустению масла и сужению потока, в результате некоторые детали редуктора могут остаться несмазанными.</li> <li>• Большинство минеральных масел не предназначено для применения при температуре выше 85°C (расчетное значение).</li> <li>• Некоторые синтетические масла могут использоваться при более высоких температурах. Допустимые условия эксплуатации обычно указаны на шильде коробки передач.</li> <li>• При наличии контрольного окошка или уровнемера проверьте уровень масла.</li> <li>• Обратите внимание на цвет масла. Если цвет масла изменился или видна грязь, замените масло при первой возможности. При наличии анализатора масла проверьте состояние масла на небольшой пробе. Проверьте наличие в масле воды и содержание частиц, общую кислотность и вязкость масла.</li> <li>• Если редуктор оснащен спрысками, важно соблюдать надлежащее давление подачи масла.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование некачественного масла повышает износ механизма.</li> <li>• Попадание внутрь механизма вместе с воздухом абразивных веществ может привести к преждевременному отказу подшипников, чрезмерному износу передачи и повреждению шеек вала для масляных сальников.</li> <li>• Попадание в масло частиц металла, скорее всего, связано с износом зубьев шестерен. Это серьезное состояние.</li> <li>• Наличие в масле воды усиливает трение изнашиваемых поверхностей.</li> <li>• Вспенивание масла приводит к недостаточности смазки.</li> <li>• Как правило, замену масла следует производить каждые 6 месяцев или 2500 часов работы, в зависимости от того, что наступит раньше. Помните, что регулярная замена масла обойдется вам дешевле, чем замена редуктора.</li> <li>• Для правильного формирования смазочной пленки важно обеспечить корректное давление масла.</li> <li>• Засорение воздушного фильтра может стать причиной снижения или повышения давления в редукторе.</li> <li>• Высокое давление может привести к разгерметизации уплотнений, а низкое — к попаданию пены и грязи в механизм.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводите очистку воздушного фильтра по мере необходимости (в период эксплуатации).</li> <li>• Проверьте герметичность уплотнений.</li> <li>• Проверьте отсутствие трещин в сварных швах и на картере редуктора. В целях точности контроля используйте аэрозоль для дефектоскопии.</li> <li>• Проводите полную очистку редуктора.</li> </ul> <p>Всегда тщательно очищайте редуктор перед снятием колпачка масленки, маслощупа или маслоцилиндра редуктора. Если этого не делать, в смазку может попасть грязь.</p>	
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Грязь на коробке передач работает как изолятор, что приводит к повышению температуры.</li> <li>• Грязь может попасть в редуктор.</li> <li>• Наличие грязи затрудняет выявление утечек.</li> </ul>	
--	--