ENERAL
ENERGY ALLIANCE

РЕДУКТОРЫ

БРОШЮРА ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ | 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ РЕДУКТОРОВ 3

2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ РЕДУКТОРОВ. ЧЕРВЯЧНЫЕ 4

2.1. ЧЕРВЯЧНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL 6

2.2. ЧЕРВЯЧНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – NRW, NMRW 8

2.3. ЧЕРВЯЧНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – DRW 8

2.4. ЦИЛИНДРО–ЧЕРВЯЧНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – PCNMRW 9

3. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ РЕДУКТОРОВ. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ 10

3.1. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL 12

3.2. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ НАСАДНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – FC 12

3.3. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СООСНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – RC 13

3.4. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СООСНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – TRC 14

4. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ РЕДУКТОРОВ. КОНИЧЕСКО–ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ 14

4.1. КОНИЧЕСКО–ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – KC 15

5. КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ДЛЯ РЕДУКТОРОВ 16

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ РЕДУКТОРОВ.

Для чего предназначены редукторы

Для работы большинства промышленных механизмов требуется источник механической энергии. Чаще всего им становится электродвигатель. Он должен согласовываться с конечным механизмом по двум параметрам – скорости и моменту на валу двигателя. Общепромышленные электродвигатели обеспечивают относительно высокую скорость и небольшой момент. А механизмы обычно наоборот требуют больших моментов при невысоких скоростях. Именно в таких ситуациях необходимо применение редуктора: он понижает скорость электродвигателя и увеличивает момент вращения.

Электродвигатели и редукторы широко используются в промышленной технике, поэтому производители объединяют эти два элемента в единый агрегат, который называется мотор–редуктор.

Принцип работы

Момент вращения электродвигателя передается на ведущую шестерню, фактически установленную на валу электродвигателя. Благодаря зубчатому зацеплению вращающий момент преобразуется одним или несколькими ведомыми элементами, которые воздействуют на вал конечного механизма.

Выходная скорость вращения зависит от параметров двигателя и передаточного отношения (передаточного числа) редуктора. Для получения повышенного коэффициента преобразования (для повышения передаточного числа) используются многоступенчатые модели. Если необходимо скорректировать скорость, мотор–редуктор интегрируется с преобразователем частоты или вариатором, которые регулируют его обороты.

Устройство

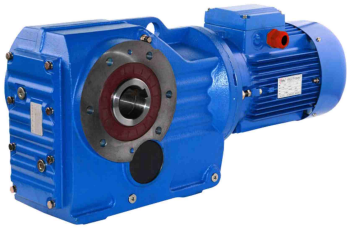
Редуктор состоит из корпуса, куда укладывается червячная, или цилиндрическая, или коническая, или планетарная, или иная передача – зависит от типа редуктора. Существуют одноступенчатые (состоящие из одной передачи) и многоступенчатые редукторы (состоящие из двух, трёх и более передач соответственно). Они могут состоять как из однотипных передач, так и из передач разного типа – такие редукторы называются комбинированные (цилиндро–червячные, коническо–цилиндрические и др.). Общее передаточное отношение редуктора зависит от числа и типа передач.

Оси и валы являются основными ответственными деталями, от которых зависит работа механизма. Поэтому их изготавливают из материалов с высокой механической прочностью. Также в состав редуктора входят валы, подшипники, сальники и так далее.

Конструктивно редукторы являются самостоятельным узлом и могут устанавливаться 2 способами. Первый способ – редуктор и электродвигатель в одном корпусе или соединены между собой фланцем:

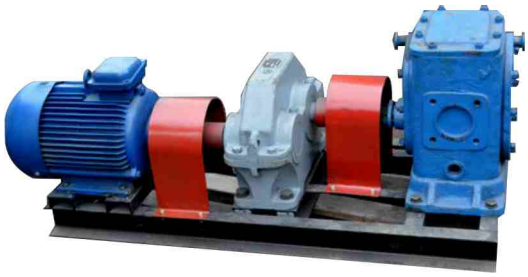
Червячный мотор–редуктор NMRW

Цилиндрический мотор–редуктор RC



Коническо–цилиндрический редуктор KC

Второй способ – редуктор, электродвигатель и приводной механизм установлены на общей раме.



На общей раме установлены (слева направо) : электродвигатель, цилиндрический редуктор 1ЦУ и насос

Комплектующие для редукторов (подробнее см. часть № 5):

– переходная втулка;

– переходник DRW;

– приводной вал: односторонний или двусторонний;

– реактивная штанга;

– выходной фланец;

– входной фланец.

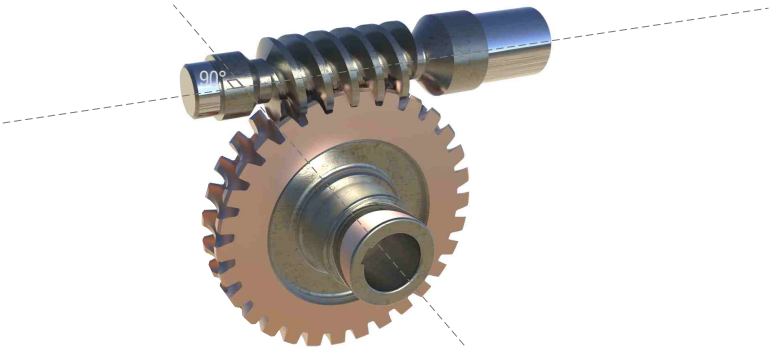
Примеры применения

Редукторы незаменимы там, где требуется что–то вращать, смешивать, передвигать. Поэтому они с успехом применяются в машиностроении, строительстве, металлургии при работе в составе ленточных, цепных, роликовых конвейеров, экструдеров, различных подъёмных устройств, приводов пил и ножниц, транспортирующих тележек, приводов поворотных механизмов, ходовых винтов и так далее.

2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ РЕДУКТОРОВ. ЧЕРВЯЧНЫЕ.

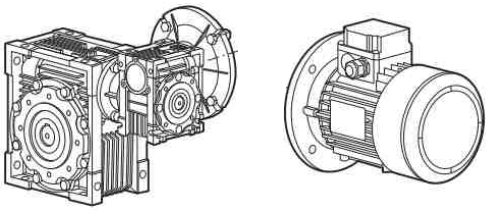
Принцип работы

Момент передается от двигателя на червячный винт, а далее на зубчатое колесо, насаженное на выходной вал редуктора. Ведущим звеном является червячный винт, ведомым – червячное колесо. Червячный винт (червяк) — это вал редуктора с резьбой на нём. Червячное колесо — это косозубчатое колесо со специальным профилем зубьев. Внутри самого редуктора движение передаётся между валами, перекрещивающимися под углом 90°.

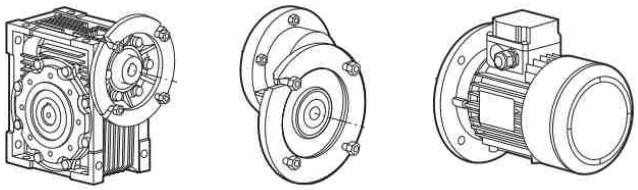


Червячная передача (червячное колесо и червячный винт)

Если одной передачи недостаточно, чтобы обеспечить требуемое передаточное отношение, монтируют дополнительную передачу:



Дополнительная червячная –
получается комбинированный редуктор DRW.



Дополнительная цилиндрическая (приставка PC) –
получается цилиндро–червячный редуктор PCNMRW.

Преимущества, обусловленные геометрией и кинематикой зацепления червячной передачи:

— червячная передача обладает бОльшим потенциалом снижения частоты вращения и повышения крутящего момента по сравнению с другими типами передач. Таким образом, червячные редукторы обеспечивают высокое передаточное отношение при сравнительно небольших габаритах;

— особенность зацепления передачи обеспечивает плавность хода и низкий уровень шума во время работы мотор–редуктора (червячный вал и червячная передача передают усилие на входной вал, который гасит импульсы вращающего момента и таким образом обеспечивает низкий уровень шума);

— самоторможение редуктора при отсутствии внешнего поступления энергии (не во всех случаях считается преимуществом – см. нижеперечисленные недостатки). В отличии от цилиндрических и конических типов, приложение усилия к выходному валу не позволит провернуть механизм;

— компактные размеры: редуктор проще компонуется с двигателем и приводным механизмом, занимает меньше места и проще монтируется, чем, например, цилиндрический редуктор с тем же передаточным числом.

Недостатки, обусловленные геометрией и кинематикой зацепления червячной передачи:

— ограничение по передаваемой мощности – до 15 кВт. Если есть потребность в редукторе на более высокую мощность, следует подобрать цилиндрический редуктор.

— повышенное трение скольжения витков червяка о зубья червячного колеса. Как следствие:

— нагрев: из–за высокого трения в зацеплении работа червячного редуктора сопровождается значительным нагревом, поэтому для лучшего охлаждения редукторов корпусы обычно изготавливаются с ребрами, которые увеличивают поверхность теплоотдачи;

— низкий КПД по сравнению с другими типами редукторов;

— рабочий ресурс ниже, чем у цилиндрических редукторов;

— склонность к заеданию требует изготовления зубчатых колес из дорогих антифрикционных материалов.

Применение

Червячные редукторы эффективны, если эксплуатируются:

1. без «ударных» нагрузок;
2. с малой периодичностью включений;
3. в кратковременно работающих приводах.

Особенностью червячной передачи является самоторможение. Поэтому червячные редукторы (в составе мотор–редуктора) могут использоваться для привода механизмов, которые требуют высокую динамику разгона и остановки, при этом нет необходимости применять дополнительные тормозные устройства:

— конвейеры, транспортёры;

— грузоподъемное оборудование (подъёмники);

— подъёмно–транспортное оборудование (транспортные машины);

— насосное, дерево– и металлообрабатывающее оборудование (металлорежущие станки);

— экструдеры;

— бетономешалки;

— системы по намотке;

— обработка пластмасс и резины.

ВАЖНО: если не требуется самоторможение, и необходимое передаточное число больше 25, то эффективнее и экономичнее использовать цилиндро–червячные редукторы. КПД такого редуктора будет выше за счёт снижения передаточного отношения на червячной ступени. Таким образом, снижается потребление электроэнергии и увеличивается рабочий ресурс редуктора.

2.1 ЧЕРВЯЧНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL.

Производство редукторов Энерал началось в 2014 году именно с данного типа редукторов. На сегодняшний день уже произведено свыше 34 000 шт. Все редукторы изготавливаются в соответствии с ГОСТ 31592–2012. В редукторах Энерал предусмотрено 6 вариантов монтажного исполнения.

NRW

NMRW

DRW

PCNMRW

Изготавливаются из качественных материалов:

— Червяки (валы с резьбой) производятся из цементируемой легированной конструкционной стали марки 20Cr (20Х). Такая сталь используется для изделий, работающих в условиях износа от трения, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости.

Таким образом, высокая степень твердости и гладкости рабочих поверхностей витков червяка обеспечивает наибольшую стойкость зубьев червячных колес к износу и появлению микротрещин. Помимо металлообработки червяк дополнительно шлифуют и полируют. Всё это способствует наилучшему качеству работы червячной передачи.

— Червячные колеса выполняются из высокооловянистой бронзы с присадками из фосфора и никеля. Такой материал обладает необходимыми антифрикционными свойствами, достаточной прочностью и в то же время податливостью. Благодаря этим свойствам нагрузка распределяется по длине зуба колеса равномерно.

— Корпус из алюминия (030–090 габарит) или чугуна (110–150 габарит) изготавливается по технологии литья под давлением. Благодаря этому получается поверхность корпусных деталей с низкой пористостью и высокой плотностью . Это обеспечивает агрегату высокую механическую прочность и надежность.

— Все разъёмы корпуса и точки выхода вала из корпуса герметизированы контактными уплотнениями: сальниками, упорными пружинными кольцами, 0–образными уплотнениями, уплотнительными прокладками. Так исключается возможность появления источников утечек масла из редуктора, а также попадания влаги и пыли.

— Используются подшипники повышенной прочности.

— Применяются призматические шпонки со скругленными торцами, рекомендованные ГОСТ 23360 – 78.

Преимущества:

Кроме преимуществ, свойственных всем червячным редукторам, редукторы Энерал отличаются следующим:

— Высокая кинематическая точность передаточного механизма благодаря специальной обработке червяка – цементированию.

— Многослойное лакокрасочное покрытие позволяет эксплуатировать редуктор на улице под навесом, не опасаясь коррозионных разрушений.

— Износостойкость и долговечность редуктора, поскольку в производстве используются только качественные материалы и современные технологии.

— Редуктор не требует обслуживания.

— Широкий выбор комплектующих.

— Взимозаменяемы с дорогостоящими импортными редукторами без потери качества (SEW Eurodrive, Motovario, Bauer, Bonfiglioli, Lenze, SITI и т.д.).

Примеры областей применения:

— Обработка дерева, мрамора, стекла со специфическими требованиями по точности и балансу эксплуатационных характеристик и высокой эффективности.

— Упаковка и бутилирование, где требуется управление техникой и регулирование мощности оборудования, которое остается надежным, точным и безопасным даже в условиях высоких производственных нагрузок при чрезвычайно сбалансированной производительности.

— Система управления вращением карусели, где требуется постоянная низкая скорость, а также надежность и высокая производительность во время рабочего цикла.

— В пищевой промышленности используются в приводе оборудования для упаковки продукции и ленточных конвейеров для транспортировки фруктов и овощей в мешки. Чтобы менять скорость наполнения упаковки в зависимости от погрузки/разгрузки, используются механические вариаторы с червячными редукторами.

2.2. ЧЕРВЯЧНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – NRW и NMRW.

NRW ENERAL

NMRW ENERAL

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Габариты	025, 030, 040, 050, 063, 075, 090, 110, 130, 150
Передаточные числа	5 (кроме габаритов выше 063); 7,5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 80 (кроме 025 габарита); 100 (кроме 025 и 030 габаритов).
Крутящий момент	до 1 800 Н/м
Мощность	0,06 – 15 кВт

Мотор–редукторы NMRW могут оснащаться вариатором (UDT или UDL) и цилиндрической приставкой PC.

2.3. ЧЕРВЯЧНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – DRW.

Двухступенчатый редуктор типа DRW представляет собой комбинацию из двух редукторов типа NMRW.

DRW ENERAL

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощ-ность, кВт	Габарит	Переда-точное число (общ.)	Крутящий момент Н/м	Переда-точное число$_1$	Переда-точное число$_2$
0.06KW	DRW030/040	300	68.7	10	30
	DRW030/040	400	90.7	10	40
	DRW030/040	500	101.6	20	25
	DRW030/040	600	111.5	20	30
	DRW030/040	750	145.0	25	30
	DRW030/040	900	165.8	30	30
	DRW030/050		174.7	30	30
	DRW030/040	1200	218.8	30	40
	DRW030/050		227.0	30	40
	DRW030/040	1500	234.9	50	30
	DRW030/050		247.5	50	30
	DRW030/063		270.2	30	50
	DRW030/040	1800	258.6	60	30
	DRW030/050		272.3	60	30
	DRW030/063		280.6	30	60
	DRW030/040	2400	341.2	60	40
	DRW030/050		353.9	60	40
	DRW030/063		365.7	60	40
	DRW040/075		388.7	60	40
	DRW030/040	3000	385.6	60	50
	DRW030/050		404.8	60	50
	DRW030/063		421.4	60	50
	DRW040/075		485.3	60	50
	DRW030/040	3200	369.2	80	40

Мощность, кВт	Габарит	Переда-точное число (общ.)	Крутящий момент Н/м	Переда-точное число$_1$	Переда-точное число$_2$
0.09KW	DRW030/040	300	103.1	10	30
	DRW030/050	400	141.1	10	40
	DRW030/050	500	161.3	10	50
	DRW030/050	600	176.2	20	30
	DRW030/050	750	229.1	25	30
	DRW030/063	900	272.7	30	30
	DRW030/063	1200	351.8	30	40
	DRW040/075	1500	450.5	50	30
	DRW040/075	1800	460.0	60	30
	DRW040/090	2400	579.3	60	40
	DRW040/090	3000	688.2	60	50
0.12KW	DRW030/050	300	144.7	10	30
	DRW030/050	400	188.1	10	40
	DRW030/063	500	223.9	10	50
	DRW030/063	600	275.0	15	40
	DRW030/063	750	316.8	15	50
	DRW040/075	900	402.8	30	30
	DRW030/063	1200	469.1	30	40
	DRW040/075		510.5	30	40
	DRW040/090	1500	602.5	30	50
	DRW040/090	1800	686.2	30	60
	DRW040/090	2400	772.4	60	40
	DRW050/110	3000	1003.2	60	50
0.18KW	DRW030/050	300	217.1	10	30
	DRW030/063	400	291.5	10	40
	DRW030/063	500	335.9	10	50
	DRW040/075	600	472.6	20	30

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ					
Мощ-ность, кВт	Габарит	Переда-точное число (общ.)	Крутя-щий момент, Н/м	Переда-точное число$_1$	Переда-точное число$_2$
KW	NMRW+NMRW	i	M_2(N M)	i_1	i_2
0.18KW	DRW040/075	750	550.4	25	30
	DRW040/090	900	599.7	30	30
	DRW040/090	1200	760.8	30	40
	DRW040/090	1500	903.7	30	50
	DRW050/110	1800	932.3	60	30
	DRW050/110	2400	1216.4	60	40
0.25KW	DRW040/075	300	347.6	10	30
	DRW040/075	400	440.6	10	40
	DRW040/075	500	550.1	10	50
	DRW040/090	600	639.1	15	40
	DRW040/090	750	790.7	15	50
	DRW040/090	900	900.6	15	60
	DRW050/110	1200	1129.0	30	40
	DRW050/110	1500	1285.9	50	30
	DRW050/110	1800	1294.9	60	30
	DRW063/130	2400	1820.3	60	40
	DRW063/130	3000	2214.1	60	50
0.37KW	DRW040/075	300	514.5	10	30
	DRW040/090		499.3	7.5	40
	DRW040/090	400	647.9	10	40
	DRW040/090	500	769.7	10	50
	DRW040/090	600	932.5	15	40
	DRW050/110	750	1157.2	25	30
	DRW050/110	900	1280.6	30	30
	DRW063/130	1200	1741.2	40	30
	DRW063/130	1500	2006.2	50	30
	DRW063/130	1800	2082.8	60	30

Мощ-ность, кВт	Габарит	Переда-точное число (общ.)	Крутя-щий момент Н/м	Переда-точное число$_1$	Переда-точное число$_2$
0.55KW	DRW050/110	300	760.4	10	30
	DRW050/110	400	992.1	10	40
	DRW050/110	500	1227.3	10	50
	DRW050/110	600	1411.3	15	40
	DRW050/110	750	1720.2	25	30
	DRW063/130	1200	2595.0	30	40
0.75KW	DRW050/110	300	1036.9	10	30
	DRW050/110	400	1352.9	10	40
	DRW063/130	500	1686.7	10	50
	DRW063/130	600	1984.5	15	40
	DRW063/130	750	2403.0	25	30
	DRW063/130	900	2735.8	30	30
1.1KW	DRW063/130	300	1572.5	10	30
	DRW063/130	400	2033.9	10	40
1.5KW	DRW063/130	300	2144.3	10	30

Мотор–редукторы DRW могут оснащаться вариатором UDT или UDL.

2.4. ЦИЛИНДРО–ЧЕРВЯЧНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – PCNMRW.

Комбинация червячной передачи и цилиндрической в редукторе PCNMR значительно эффективнее по сравнению с редукторами, в корпусе которых только червячные передачи. Цилиндрическая передача является быстроходной, а червячная передача – тихоходной.

PCNMRW ENERAL

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощ-ность, кВт	Габарит	Переда-точное число (общ.)	Крутя-щий момент, Н/м	Переда-точное число$_1$	Переда-точное число$_2$
KW	PC+NMRW	i	M_2(N.M)	i_1	i_2
0.12KW	PCRW063/040	75	43.0	3	25
	PCRW063/040	90	47.2	3	30
	PCRW063/040	120	62.3	3	40
	PCRW063/040	150	70.4	3	50
	PCRW063/050		73.9	3	50
	PCRW063/040	180	71.9	3	60
	PCRW063/050		74.5	3	60
	PCRW063/040	240	95.7	3	80
	PCRW063/050		98.9	3	80
	PCRW063/063		104.9	3	80
	PCRW063/040	300	111.3	3	100
	PCRW063/050		112.7	3	100
	PCRW063/063		113.4	3	100
0.18KW	PCRW063/040	75	64.6	3	25
	PCRW063/050		67.4	3	25
	PCRW063/040	90	70.9	3	30
	PCRW063/050		74.6	3	30
	PCRW063/040	120	93.5	3	40
	PCRW063/050		97.0	3	40
	PCRW063/050	150	110.9	3	50
	PCRW063/063		115.5	3	50
	PCRW063/050	180	111.7	3	60
	PCRW063/063		119.9	3	60
	PCRW063/050	240	148.4	3	80
	PCRW063/063		157.3	3	80
	PCRW063/050	300	169.0	3	100
	PCRW063/063		170.1	3	100
0.25KW	PCRW071/050	75	99.0	3	25
	PCRW071/063		100.2	3	25
	PCRW071/050	90	109.5	3	30
	PCRW071/063		114.0	3	30
	PCRW071/050	120	142.3	3	40
	PCRW071/063		147.1	3	40
	PCRW071/063	150	169.5	3	50
	PCRW071/075		197.4	3	50
	PCRW071/063	180	175.9	3	60
	PCRW071/075		214.1	3	60
	PCRW071/063	240	230.9	3	80
	PCRW071/075		295.4	3	80
	PCRW071/063	300	249.6	3	100
	PCRW071/075		321.5	3	100
0.37KW	PCRW071/063	75	148.3	3	25
	PCRW071/075		161.2	3	25
	PCRW071/063	90	168.7	3	30
	PCRW071/075		184.7	3	30
	PCRW071/063	120	217.7	3	40
	PCRW071/075		234.1	3	40
	PCRW071/063	150	250.8	3	50
	PCRW071/075		292.2	3	50
	PCRW071/075	180	316.9	3	60
	PCRW071/090		314.6	3	60
	PCRW071/090	240	387.9	3	80
	PCRW071/090	300	434.7	3	100
0.55KW	PCRW080/075	75	226.7	3	25
	PCRW080/075	90	259.8	3	30

Мощ-ность, кВт	Габарит	Переда-точное число (общ.)	Крутя-щий момент Н/м	Переда-точное число$_1$	Переда-точное число$_2$
KW	PC+NMRW	i	M_2(N.M)	i_1	i_2
0.55KW	PCRW080/090	90	257.9	3	30
	PCRW080/075	120	329.3	3	40
	PCRW080/090	120	327.2	3	40
	PCRW080/075	150	411.1	3	50
	PCRW080/090		388.6	3	50
	PCRW080/090	180	442.6	3	60
	PCRW080/110		467.6	3	60
	PCRW080/090	240	545.7	3	80
	PCRW080/110		591.9	3	80
	PCRW080/110	300	671.4	3	100
	PCRW080/130		702.4	3	100
0.75KW	PCRW080/075	75	309.1	3	25
	PCRW080/090		300.3	3	25
	PCRW080/110		310.2	3	25
	PCRW080/075	90	354.3	3	30
	PCRW080/090		351.7	3	30
	PCRW080/110		346.8	3	30
	PCRW080/090	120	446.1	3	40
	PCRW080/110		452.5	3	40
	PCRW080/090	150	530.0	3	50
	PCRW080/110		559.8	3	50
	PCRW080/090	180	603.6	3	60
	PCRW080/110		637.7	3	60
	PCRW080/110	240	807.1	3	80
	PCRW080/130		782.6	3	80
	PCRW080/130	300	957.9	3	100
1.1KW	PCRW090/110	72.9	410.4	2.43	30
	PCRW090/130		415.5	2.43	30
	PCRW090/110	97.2	535.4	2.43	40
	PCRW090/130		537.5	2.43	40
	PCRW090/110	121.5	662.4	2.43	50
	PCRW090/130		653.7	2.43	50
	PCRW090/110	145.8	754.5	2.43	60
	PCRW090/130		775.2	2.43	60
	PCRW090/110	194.4	954.9	2.43	80
	PCRW090/130		925.9	2.43	80
	PCRW090/130	243	1133.3	2.43	100
1.5KW	PCRW090/110	72.9	559.6	2.43	30
	PCRW090/130		566.6	2.43	30
	PCRW090/110	97.2	730.1	2.43	40
	PCRW090/130		732.9	2.43	40
	PCRW090/110	121.5	903.2	2.43	50
	PCRW090/130		891.5	2.43	50
	PCRW090/110	145.8	1028.8	2.43	60
	PCRW090/130		1057.0	2.43	60
	PCRW090/130	194.4	1262.6	2.43	80

Мотор–редукторы PCNMRW могут оснащаться вариатором UDT или UDL.

ПРИСТАВКА PC ENERAL

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Тип приставки PC	Передаточное число
PC063	3
PC071	3
PC080	3
PC090	2,43

Примеры применения:

— Приводы для оборудования с нечастым изменением скорости.

— Прессы.

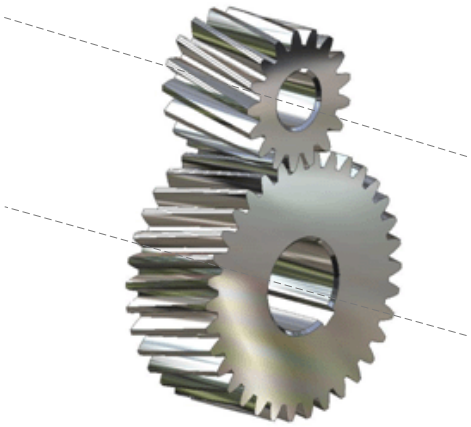
— Поворотные столы.

— Угловые транспортеры и так далее.

3. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ РЕДУКТОРОВ. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ.

Принцип работы

Цилиндрический редуктор представляет собой одну или несколько последовательно соединенных цилиндрических передач внутри одного корпуса. Входной и выходной валы соединяются с двигателем и приводным механизмом соответственно. Оси валов двигателя и редуктора расположены в одной плоскости. Цилиндрическая зубчатая передача – это пара зубчатых колес, находящихся в зацеплении друг с другом.



Принцип работы заключается в передаче вращения от вала электродвигателя на первичный вал, далее на блок зубчатых пар, а потом на выходной вал редуктора.

Цилиндрические редукторы в зависимости от расстояния между осями выходного и входного валов бывают соосными и насадными (с параллельными валами).

Преимущества:

— Простая и надежная конструкция, не требующая охлаждения.

— Вращение тихоходного вала в разные стороны. Поэтому цилиндрические редукторы пригодны для реверсивных или однонаправленных режимов эксплуатации.

— Высокие показатели КПД (более 90%) – цилиндрические редукторы энергетически экономичны и мало нагреваются, поскольку почти вся энергия передаётся от источника к приводному механизму, а не рассеивается.

— Большое разнообразие зубчатых передач позволяет подобрать редуктор с передаточным отношением, наиболее близким к требуемому.

— Высокая нагрузочная способность – цилиндрические редукторы способны передавать большую мощность почти без потерь.

— Низкий люфт выходного вала, поэтому кинематическая точность выше, чем у червячных редукторов.

— Обратимость при любом передаточном числе, иначе говоря, – отсутствие самоторможения. У любого цилиндрического редуктора можно провернуть выходной вал.

Недостатки:

— Уровень шума выше, чем у червячных редукторов.

— Обратимость (не обладают эффектом самоторможения, как червячные редукторы).

— Стоимость выше по сравнению с червячными редукторами (по причине иной технологии сборки).

Примеры применения:

— В строительной промышленности для привода оборудования для перемещения и смешивания растворов/бетона/цемента, кранов, строительных подъемников, лифтовых систем.

— Цилиндрические редукторы уверенно работают при неравномерных нагрузках и частых старт–стопах. Поэтому их применяют в приводах машин с пульсирующими нагрузками на рабочих органах (дробилок, измельчителей, шредеров и прочих).

— Подходят для эксплуатации в карьерных разработках и цементной промышленности.

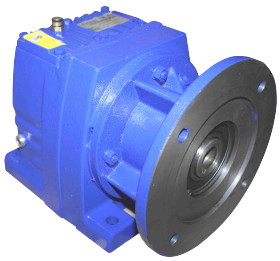
— Используются для аттракционов – башен вращения и падения Twist Drop, где скорость движения не постоянна и наблюдаются высокие пики момента вращения. Подъем осуществляется с помощью гидродинамического цилиндра, вращение обеспечивается цилиндрическим мотор–редуктором, установленным в центре конструкции, перемещаемой колесами, расположенными на рельсе.

Ограничений к применению цилиндрических редукторов нет, кроме условий, в которых целесообразнее применить другие типы редукторов. Например, если требуется угловая компоновка привода или необходимо большое передаточное число в сочетании с небольшими габаритами, лучше использовать червячный редуктор.

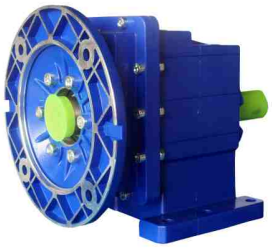
Если необходима особая плавность хода приводимого механизма, более целесообразно применить коническо–цилиндрический редуктор или подключить цилиндрический редуктор через преобразователь частоты Eneral).

3.1. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL.

FC



RC



TRC

Цилиндрические редукторы Энерал изготавливаются из качественных материалов:

— Валы из конструкционной легированной стали марки 40Х, которая используется для деталей, требующих повышенной прочности. Валы подвергаются карбонизации и нитрированию (твердость зубцов HRC56–62). Посадочные поверхности валов шлифуются.

— Зубчатые колеса выполнены, из конструкционной легированной стали марки 18ХГТ. Отличается повышенной прочностью, вязкостью сердцевины и высокой поверхностной твердостью, поэтому рекомендована для деталей, работающих под воздействием ударных нагрузок.

— Корпус выполнен из алюминия (TRC) или чугуна (RC и FC) по технологии литья под давлением, которая обеспечивает механическую прочность поверхности корпусных деталей: низкую пористость и высокую плотность .

— Все разъёмы корпуса и точки выхода вала из корпуса герметизированы контактными уплотнениями: сальниками, упорными пружинными кольцами, О–образными уплотнениями, уплотнительными прокладками. Так исключается появление источников утечек масла, а также попадание влаги и пыли.

— Присоединительные размеры редукторов ENERAL унифицированы – поэтому подходят для замены устаревшего, снятого с производства оборудования, так же могут заменить дорогостоящие импортные редукторы без потери качества (SEW Eurodrive, Motovario, Bonfiglioli, Lenze, SITI и т.д.).

3.2. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ НАСАДНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – FC.

FC

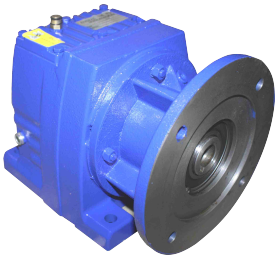
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Габариты	027, 037, 047, 057, 067, 077, 087, 097, 107, 127, 157
Передаточные числа	от 3,77 до 287,71
Крутящий момент	до 22 500 Н/м
Мощность	0,12 – 200 кВт

Конструктивные исполнения:
— на лапах;
— с выходным валом;
— с пустотелым валом;
— с выходным фланцем;
— объединённый тип исполнения.

Применение: системы транспортировки, цепные транспортеры, прессы, экструдеры, шнековые транспортеры, портальные краны и так далее.

3.3. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СООСНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – RC.

Внутри корпуса редуктора RC обычно 2–3 ступени. Корпус выполнен из чугуна.



RC

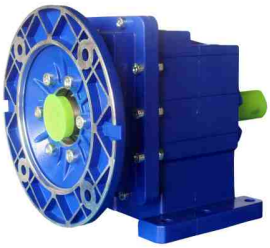
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Габариты	007, 017, 027, 037, 047, 057, 067, 077, 087, 097, 107, 137, 167
Передаточные числа	от 1,30 до 289,74
Крутящий момент	до 23 200 Н/м
Мощность	0,09 – 160 кВт

Конструктивные исполнения:
— на лапах;
— фланцевое;
— фланцевое и на лапах.

Применение: мешалки, блендеры, миксеры и так далее.

3.4. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СООСНЫЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – TRC.

Помимо диапазона передаточных чисел, материала корпуса, присоединительных размеров и габаритов, редукторы типа TRC отличает от RC наличие выходного фланца и съёмных лап. Корпус выполнен из алюминия.



TRC

Конструктивные исполнения и области применения аналогичны редуктору RC.

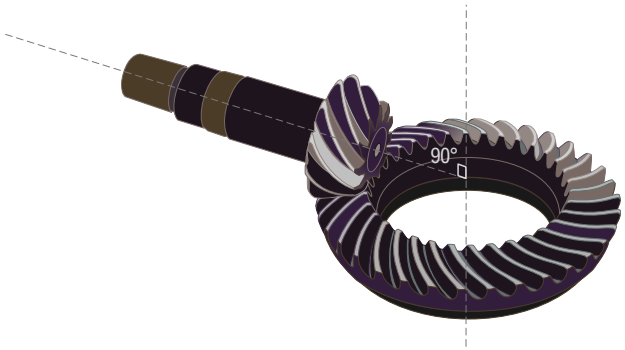
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Габариты	01, 02, 03, 04
Передаточные числа	от 3,66 до 58,09
Крутящий момент	до 556 Н/м
Мощность	0,12 – 4 кВт

4. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ РЕДУКТОРОВ. КОНИЧЕСКО–ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ.

Принцип работы

Коническо–цилиндрический редуктор передает вращение между двумя перпендикулярными валами (является угловым) с помощью зубчатых и конических передач.

Поскольку передаточное отношение конической ступени невелико, его повышают за счёт добавления цилиндрической ступени, и получают коническо–цилиндрический редуктор. Поскольку нагрузочная способность конической передачи ниже, чем у цилиндрической, её габариты большие. Поэтому для уменьшения габаритов редуктора рекомендуется коническую ступень использовать в качестве быстроходной. Коническо–цилиндрические редукторы могут быть двух, трёх– и многоступенчатыми.



Коническая передача

Преимущества:

— Высокий КПД (не менее 0,94 при любом направлении и скорости вращения).

— Способность к продолжительной работе с тяжелой нагрузкой и частым старт–стопом как в одном направлении, так и в реверсе. При этом сохраняют высокую мощность механизма.

— Благодаря своей конструкции являются почти неизнашиваемыми и не требуют больших затрат на техническое обслуживание.

Недостатки:

— По сравнению с остальными типами редукторов стоимость выше, поскольку при изготовлении конических колёс требуется повышенная точность, а также особо точная регулировка самого редуктора.

— На валы конической передачи действуют повышенные радиальные и осевые нагрузки, поэтому коническая передача передаёт меньшую мощность по сравнению с цилиндрической.

Применение:

— Цепные транспортеры, конвейеры (плиточные, ленточные).

— Подъёмные механизмы (грузовые подъемники, ходовые приводы и приводы подъемников в транспортно–складских системах, ножничные подъемные столы).

— Металлургическая промышленность и обработка металлов, где необходимо, чтобы приводы обеспечивали высокую производительность при непостоянных скоростях движения и высоких максимальных крутящих моментах. При таких процессах, как формовка металла, горячая и холодная прокатка, раскатка в лист важна компактная конструкция коническо–цилиндрического редуктора, поскольку, как правило, он устанавливается внутри или снаружи производственных линий.

— В линиях очистки воды. Например, в ёмкостях очистки воды редуктор этого типа используется для привода блоков поверхностных аэраторов.

— В бумажной и полиграфической промышленности коническо–цилиндрические редукторы применяются для управления печатью. Для этой задачи наиболее важны производительность, устойчивость к внешним нагрузкам и воздействию агрессивных жидкостей (чернила, клей).

4.1. КОНИЧЕСКО–ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РЕДУКТОРЫ ENERAL – КС.

КС

Используемые материалы:

— Валы изготавливаются из конструкционной легированной стали марки 40Х, которая используется для деталей, требующих повышенной прочности. Посадочные поверхности валов шлифуются.

— Винтовые зубчатые колеса производятся из конструкционной легированной стали марки 18ХГТ и подвергаются карбонизации и нитрированию. Сталь данной марки отличается повышенной прочностью и вязкостью сердцевины, а также высокой поверхностной твердостью, поэтому рекомендована для деталей, работающих под действием ударных нагрузок.

— Корпус выполнен из чугуна по технологии литья под давлением, которая обеспечивает механическую прочность поверхности корпусных деталей: низкую пористость и высокую плотность.

— Все разъёмы корпуса и точки выхода вала из корпуса герметизированы контактными уплотнениями: сальниками, упорными пружинными кольцами, 0–образными уплотнениями, уплотнительными прокладками. Таким образом, исключено появление утечек масла из редуктора и попадание влаги и пыли.

— Редукторы укомплектованы подшипниками повышенной прочности.

— Используются призматические шпонки со скругленными торцами, рекомендованные ГОСТ 23360 – 78.

Преимущества:

— Благодаря высокому качеству производства и обработки каждой детали (особенно зубчатой передачи и конической пары) редукторы Энерал отличаются:

- максимально точным зубчатым сцеплением;
- ‘ Ì „‡‹‡€ ‡„◊‘ ‡€ / , “÷/“› Óõl‡€ fl“’, ÂŸ‡ÈÊl‡€ „· ‡„‡”fl‡„%ÓÒ. ≥“› Â„%‰€È/‘ ‹ ÷◊Ê‡, fi“Ë/ ‡‰ , “÷/“› Óõl‡€ fl“’, ÂŸ‹/ , È”‰ fi/ fl/ fi/ Ÿ/, Â◊%‰‘◊, ‡Ú%‰‡„%Ó fl“, ÃÍ ◊fl/ Ú Ÿ Ë◊· › ◊fl/ Ú ‹ ‡fl/ È◊„ ‹ ‡€ · “, Ì . ≥ , ◊ŸÂ Ó“‰‰ ‹ ‡fl/ È◊„ ‹ ‡- Ë/ › / fl÷, / È◊„ ‹/ ◊, ◊÷Â %‰ Ì „‰fl‡‘ Ú‰ÚÎ Ì © ” ‡› ◊◊ ÷‡› ’ ‡‘ ◊ÈÊÌÌ fi/ .

— Оптимальное сочетание уровня качества и цены.

— Присоединительные размеры редукторов ENERAL унифицированы – поэтому подходят для замены устаревшего, снятого с производства оборудования, так же могут заменить дорогостоящие импортные редукторы без потери качества (SEW Eurodrive, Motovario, Bonfiglioli, Lenze, SITI и т.д.).

— Многослойное лакокрасочное покрытие позволяет эксплуатировать редуктор привод на улице под навесом, не опасаясь коррозионных разрушений.