

# Python-Drive

## ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ



[www.pythondrive.com](http://www.pythondrive.com)

## Модельный ряд шарнирных передач от P30-R до P1500-G

Благодарим Вас за выбор шарнирной передачи **Python-Drive!**

Шарнирная передача укомплектована всеми необходимыми для установки болтами, винтами, шайбами и гайками. Перед началом установки шарнирной передачи внимательно изучите данную инструкцию.

### 1) КРЕПЛЕНИЕ ПЕРЕДАЧИ К ФЛАНЦУ ТРАНСМИССИИ

Проверьте соответствие размеров установочного фланца передачи размерам выходного фланца реверс-редукторной передачи.

Для всех крепежных болтов и гаек применяются контрольные шайбы. Убедитесь в том, что все контрольные шайбы и крепежные элементы установлены в соответствии с приведенным ниже рисунком и затянуты с правильным моментом затяжки. Убедитесь в том, что шпильки вкручены во фланец адаптера стороной с короткой резьбовой частью.

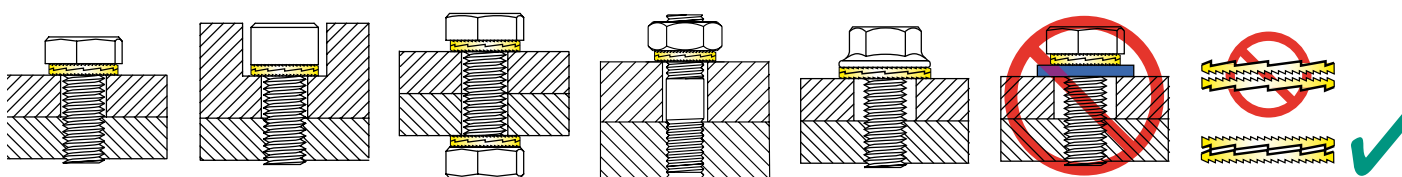


Рисунок 1

**Затяжка резьбовых соединений должна производиться в соответствии с приведенными в таблице ниже моментами затяжки (моменты затяжки болтов цангового замка приведены в Разделе 3).**

	M8	3/8"UNF	M10	7/16" UNC	M12	1/2" UNC	M14	M16	M18	3/4" UNC	M20	M22	M24	1"UNC
H•m	34	58	66	83	120	125	180	280	400	500	560	750	750	1040
Lb.ft.	25	43	49	61	88	91	132	205	295	368	413	553	553	765

**Перед сборкой рекомендуется произвести очистку всех болтов, гаек и резьбовых элементов от загрязнений и излишней смазки**

### 2) КРЕПЕЖНАЯ ПЛАСТИНА

Вследствие различий в конструкциях корпусов различных судов невозможно изготовить универсальную крепежную пластину. При изготовлении пластины учтите, что она должна выдерживать все нагрузки, передаваемые от гребного винта. При выборе размеров пластины обратите внимание на Рисунок 2-А и 2-Б.

Крепежная пластина должна позиционироваться в вертикальной и горизонтальной плоскостях таким образом, чтобы образовывать прямые углы с валом гребного винта, как показано на Рисунке 2. Перед установкой крепежной пластины убедитесь, что длина вала (т.е. расстояние от выходного фланца редуктора до конца вала гребного винта) была правильно вычислена, как показано на Рисунке 6. Упорный подшипник должен быть установлен на крепежной пластине со стороны гребного винта, как показано на Рисунке 3.

**Установите крепежную пластину под углами 90° по отношению к валу гребного винта во всех плоскостях, как показано на Рисунке 2.**

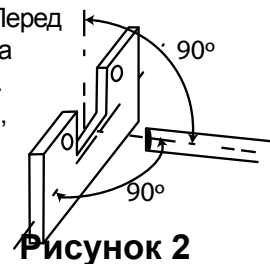
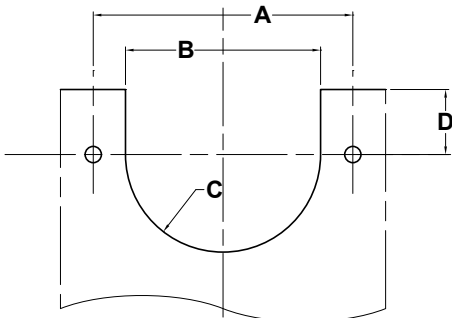


Рисунок 2

Для просмотра видео со сравнением характеристик системы крепления компании HBV с другими аналогичными продуктами, **-нажмите тут-**

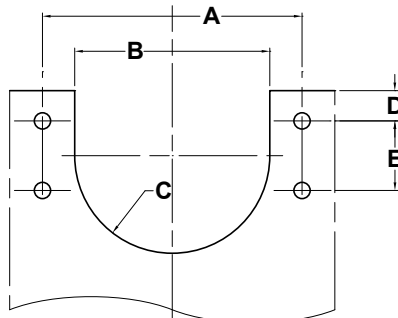
Испытаниями было доказано превосходство систем крепления компании HBV. Даже когда аналогичные системы выходили из строя, пружинные шайбы HBV сохраняли целостность соединения без повреждений и изменений. Ударные нагрузки и в особенности вибрации гасятся мягко и равномерно, без влияния на момент затяжки в соединении болта и гайки. Проводимые тесты просты и эффективны. Нагрузочный стенд постоянно измеряет момент затяжки в соединении болт/гайка при воздействии радиальных вибраций на соединение.

**PD-R/B/K/M/S**



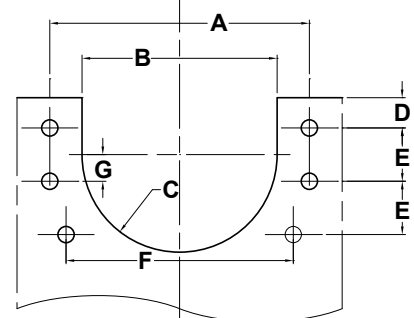
**Рисунок 2-А**

**PD-T/Q/W/L**



**Рисунок 2-В**

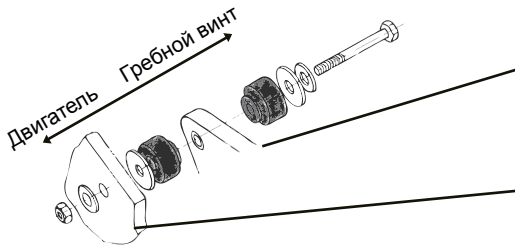
**PD-G**



**Рисунок 2-С**

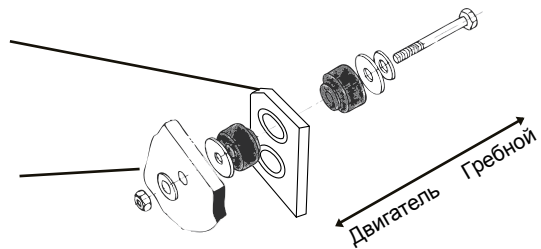
<b>Рисунок 2-А</b>	<b>A, мм</b>	<b>B, мм</b>	<b>C, мм</b>	<b>D, мм</b>	<b>E, мм</b>		
<b>P30-R / PD-R</b>	143	106	53	25	n.v.t.		
<b>P60-B / K / PD-B / K</b>	157	120	60	30	n.v.t.		
<b>P80-M / S / P110-S / PD-M / S</b>	170	140	70	35	n.v.t.		
<b>Рисунок 2-В</b>	<b>A, мм</b>	<b>B, мм</b>	<b>C, мм</b>	<b>D, мм</b>	<b>E, мм</b>		
<b>P110-T / P140-T / P200-T / PD-T / P200-Q / P501-Q / PD-Q</b>	230	184	92	40	68		
<b>P200-W / P501-W / PD-W / P501-L / P755-L / P1025-L / PD-L</b>	280	230	115	50	66		
<b>Рисунок 2-С</b>	<b>A, мм</b>	<b>B, мм</b>	<b>C, мм</b>	<b>D, мм</b>	<b>E, мм</b>	<b>F, мм</b>	<b>G, мм</b>
<b>P1025-G / PD-G</b>	436	250	125	>50	113	384	5

**Установка опорных резиновых блоков, болтов и гаек**



Упорный подшипник  
Крепежная пластина

**Рисунок 3**



Все модели, в номере которых есть буквы 'R', 'B', 'K', 'M', 'S'

Все модели, в номере которых есть буквы 'T', 'Q', 'W', 'L', or 'G'

**Примечание: упорные подшипники всех моделей электрически изолированы, т.е. нет металлического соединения между упорным подшипником и крепежной пластиной.**

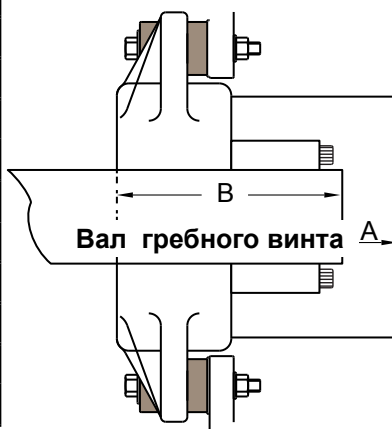
**3) Обжатие вала гребного винта в замке упорного подшипника**

Вал гребного винта фиксируется в цапговом замке контактным давлением и силой трения между соприкасающимися поверхностями, поэтому необходимо обеспечить чистоту всех поверхностей замка и правильную затяжку болтов замка. Все элементы, входящие в состав замка, включая резьбы болтов и их шляпки, должны быть чистыми и слегка смазанными маслом. Не используйте масла, содержащие дисульфид молибдена. После того, как замок установлен в требуемом положении, затяните стяжные болты в диаметрально-противоположной последовательности и с требуемым моментом (см. Рисунок 4). При помощи ключа с ограничением по крутящему моменту протяните все винты в указанной последовательности и с требуемым моментом до того, как их дальнейшая затяжка будет невозможна. Обжатие цапгового замка завершено.

Размер (А) – расстояние от установочной поверхности шарнирного вала до конца вала гребного винта

Размер (В) – длина части вала, вставляемой в упорный подшипник

P30-R / P60-B	14 - 20 mm
P60-K	14 - 20 mm
P80-M / P80-S	16 - 20 mm
P110-S	16 - 20 mm
P110-T/P140-T	16 - 22 mm
P200-T/P200-Q	24 - 31 mm
P200-W	24 - 35 mm
P501-Q	32 - 39 mm
P501-W/P501-L	32 - 45 mm
P755-L/P1025-L	32 - 45 mm
P1025-G / P1500-G	32 - 45 mm



60 - 66 mm
90 - 96 mm
115 - 119 mm
115 - 119 mm
123 - 129 mm
144 - 151 mm
180 - 191 mm
161 - 168 mm
180 - 193 mm
200 - 213 mm
в зависимости от исполнения

Установите цанговый замок в переднюю часть упорного подшипника, затяните в диаметрально-противоположной последовательности в несколько заходов стяжные болты с моментами затяжки, указанными в таблице ниже.

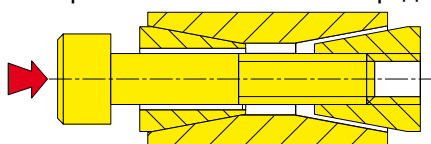
Модель передачи	Резьба / Момент затяжки	Резьба / Момент затяжки
P30-R / P60-B	M6 - 14 Н•м	
P60-K	M6 - 17 Н•м	
P80-M / P80-S / P110-S / P110-T / P140-T	M6 - 17 Н•м	M8 - 41 Н•м
P200-T / P200-Q / P501-Q / P200-W / P501-Q	M8 - 41 Н•м	M10 - 83 Н•м
P501-W / P501-L / P755-L / P1025-L	M8 - 41 Н•м	M10 - 83 Н•м
P1025-G / P1500-G	M12 - 145 Н•м	

В случаях использования вала гребного винта относительно малого диаметра с передачей Python-Drive, рассчитанной на относительно высокий крутящий момент, передача комплектуется дополнительным цанговым замком, который устанавливается с задней стороны втулки упорного подшипника. В таких случаях инструкция по установке такого замка прилагается к изделию. В зависимости от действующих максимальных крутящих моментов возможны ситуации, при которых диаметр вала гребного винта оказывается меньше, чем минимально допустимый диаметр вала, приведенный в технических характеристиках.

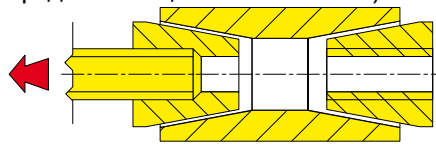
В некоторых случаях при очень высоких крутящих моментах, а также при относительно малом диаметре вала гребного винта, возможно подсоединение к упорному подшипнику зажимного диска Shrink Disc. Болты диска затягиваются с моментом 30Нм аналогично стяжным болтам цангового замка.

### Разборка цангового замка:

Открутите все стяжные болты в диаметрально-противоположной последовательности. **P30-R / P60-B:** Открутите все стяжные болты с шестигранным шлицем и вкрутите болты М8 в резьбовые отверстия, предназначенные для разжатия замка. Таким образом может быть снято переднее кольцо замка (обычно переднее кольцо снимается само). См. Поз. 1 и 2.

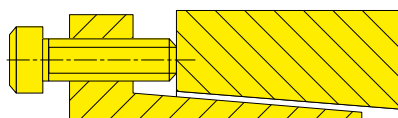


Поз.1.



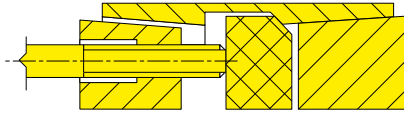
Поз.2.

**P60-K / P80-M / P80-S / P110-S / P110-T / P140-T:** Выкрутите стяжные болты с шестигранным шлицем и закрутите их в резьбовые отверстия для съема переднего кольца. Снимите кольцо и разберите замок. См. Поз. 3.

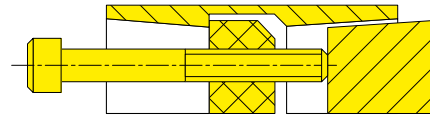


Поз.3.

P200-T до P1025-G: Открутите все стяжные болты с шестигранным шлицем в приведенной ранее последовательности, закрутите их в резьбовые отверстия переднего кольца и снимите его (Поз. 4). Затем закрутите болты в центральное кольцо и выпрессуйте из замка заднее кольцо (Поз. 5). На некоторых модификациях P755-L / P1025-L и P1025-G имеется зажимной диск Shrink Disc или дополнительный внутренний замок, устанавливаемые со стороны вала гребного винта на упорном подшипнике, которые могут быть сняты простым откручиванием всех болтов.



По4.



По5.

#### 4) Установка демпферных блоков

Резиновые демпферные блоки должны устанавливаться, как показано на рисунке 5. Модель P30-R: демпферные блоки должны быть обжаты до 13мм. Модель P60-K: до 16мм. Модели от P80-S до P1025-L: до 15мм, как показано на Рисунке 5. Примечание: Если крепежная пластина не перпендикулярна валу гребного винта, можно исправить неточность ее положения подкладыванием регулировочных шайб между резиновыми блоками и пластиной.

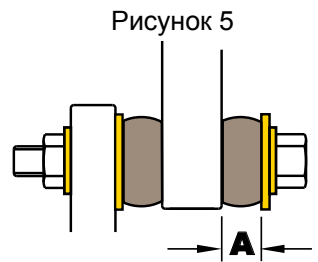


Рисунок 5

**Модели PD-G / P1025-G оборудованы полиуретановыми опорными блоками, поэтому описанная выше процедура их обжатия не производится.**

#### 5) Длина шарнирного вала и установочные углы

В процессе установки валопровода рекомендуется внимательно проверять углы между осями валов, т.к. при выполнении работ эти углы могут изменяться. В случае установки двигателя на демпферных опорах возможны как его боковые, так и продольные смещения.

С **допуском ± 2 мм** для передач моделей от P30-K до P140-T и с **допуском ± 3 мм** для моделей P200 до P501, выберите шарнирный вал требуемой длины в соответствии с рисунком, приведенным в настоящей инструкции (размер шарнирного вала равен размеру L, показанному на Рисунке 6). Для моделей P755, P1025 и P1500 также воспользуйтесь приведенными рисунками (**допуск на размер составляет ± 12 мм**).

Наиболее простой способ вычислить требуемую длину шарнирного вала – вычислить среднее арифметическое от значений наибольшего и наименьшего размеров (с учетом наклона передачи). Если точки измерения лежат в более чем одной плоскости, проведите вышеописанные измерения в двух плоскостях и вычислите среднее арифметическое значений этих размеров, как показано на рисунках 6 и 7.

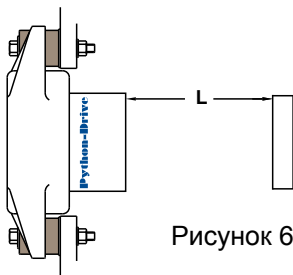


Рисунок 6

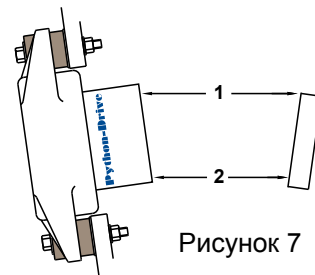
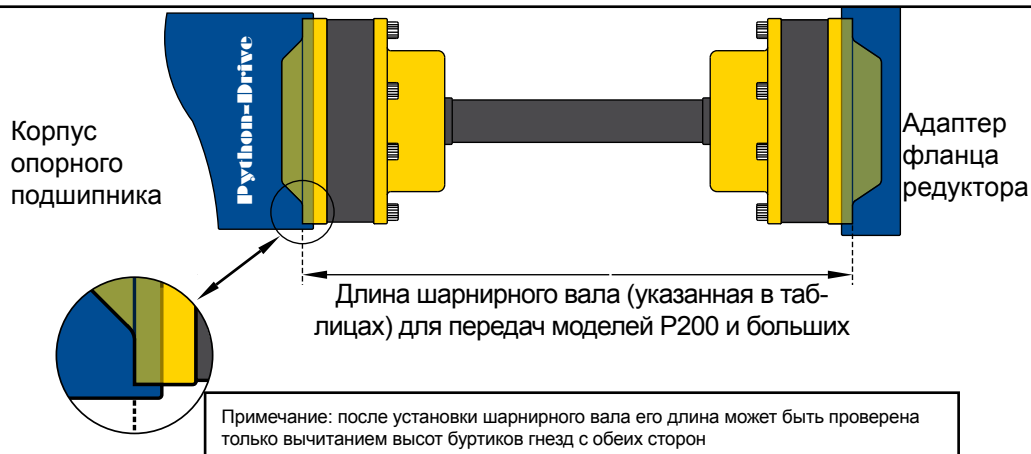


Рисунок 7

Валы передач моделей от P30 до P110 имеют окрашенные уплотнительные кольца, на которых крепятся торцевые крышки. Передача P140 имеет зажимы, которыми крепится торцевая крышка к шарниру, один из зажимов помечен цветом, по которому определяется длина шарнирного вала. Цветовая маркировка расшифровывается в соответствии с таблицей:

P30/60/80-145 мм	Белый	Стандартная длина P30-R и P60-B
P30/60/80-165 мм	Синий	Стандартная длина P60-K
P30/60/80-195 мм	Черный	Стандартная длина P80-S
P110-180 мм	Желтый / зеленый	Стандартная длина
P140-180 мм	Черный	Стандартная длина

Измерение длины шарнирного вала передачи **Python-Drive** модели начиная от P200 и больше должно производиться с учетом глубин посадочных гнезд в корпусе подшипника и адаптере фланца редуктора, в которых устанавливаются шарниры.



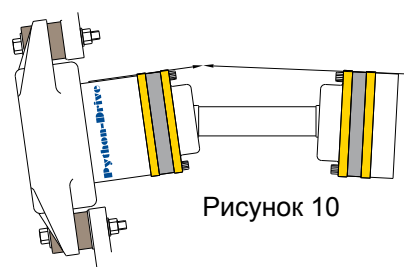
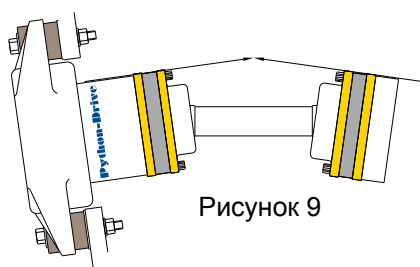
**Внимание:** рекомендуется устанавливать шарниры равных угловых скоростей под требуемыми углами. Ни при каких условиях шарнирный вал передачи **Python-Drive** не должен устанавливаться с нулевыми углами (соосно). Невыполнение этого требования значительно сокращает срок службы шарниров, ухудшая эффективность работы подшипников и их смазки. Рекомендуемый минимальный угол установки составляет 1,5° на каждый шарнир.

Максимальные углы установки шарнирных валов передачи **Python-Drive** и максимальные частоты вращения вала гребного винта приведены в Таблице 8

Максимальные углы установки и максимальные частоты вращения шарнирного вала			
P30 - P140		P200 – P1025	
8°	0 - 1000 об/мин	4°	1200 об/мин
7°	1500 об/мин	3.5°	1500 об/мин
6°	2000 об/мин	3°	1750 об/мин
5°	2500 об/мин	2.5°	2250 об/мин
4°	3500 об/мин	2°	3000 об/мин
3°	4500 об/мин		

Таблица 8

Оптимально установка шарниров вала должна выполняться с приблизительно одинаковыми углами. Если это невозможно и разница между установочными углами переднего и заднего шарниров составляет более 5°, передача будет испытывать перегрузки, которые могут привести к ускоренному износу. На Рисунке 9 показана правильная установка, на Рисунке 10 показана нежелательная установка.



### Установка шарнирного вала:

Установите шарнирный вал на место, наживите крепежные болты. Начните затягивать болты в диаметрально-противоположной последовательности с требуемым моментом и в соответствии с Рисунком 1.

**Внимание:** Для моделей P755 и P1025 перед сборкой требуется заполнение смазкой, как описано в Разделе 6 (ниже). Смазка входит в комплект шарнирной передачи.

### 6) Обслуживание передачи **Python-Drive**

- Упорные подшипники передач всех моделей не требуют обслуживания, так как имеют смазку, рассчитанную на весь срок службы.
- Шарниры перечисленных ниже моделей передач имеют смазку, рассчитанную на весь срок службы, поэтому они не требуют обслуживания: P30, P60, P80, P110, P140, P200, P501.
- Все передачи моделей P755 и P1025 требуют смазки шарниров перед установкой на судне.
- Смазка входит в комплект поставки. Шарнир заполняется смазкой до верхней поверхности. Слишком большое количество смазки в шарнире приведет к ее выдавливанию под действием центробежных сил. Недостаточное количество смазки приведет к преждевременному выходу шарнира из строя. При обслуживании убедитесь, что применяется смазка рекомендованной марки: Shell Alvania EP №1 или №2, Mobilplex EP №1 или №2 и аналогичная.

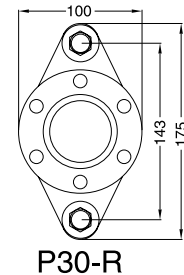
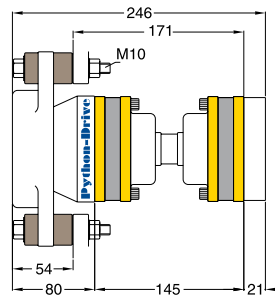
### 7) Проверка установленной передачи

- Проверьте правильность расположения всех шайб.
- Проверьте моменты затяжки всех болтов, гаек и шпилек с использованием динамометрического ключа.
- Проверьте требуемые длины вала.
- Проверьте углы установки.
- Проверьте поверхности цангового замка на отсутствие повреждений, в результате которых может происходить неплотный контакт рабочих поверхностей.
- Проверьте отсутствие повреждений всех элементов передачи.
- Проверьте регулировки демпферных опор двигателя. Различные производители дают на них разные инструкции. Большинство производителей при установке двигателя допускают разницу обжатия правой и левой опоры в пределах от 0 до 1 мм. Проверьте регулировку передних и задних пар опор.
- **Перед запуском двигателя вручную проверьте усилие вращения вала гребного винта и убедитесь в отсутствии в рабочей зоне оставленного инструмента.**
- **Необходимо строгое соответствие мощностных характеристик двигателя, реверс-редукторной передачи, демпферной муфты, гребного винта и передачи **Python-Drive** для того, чтобы двигатель мог развивать максимальную мощность без перегрузок остального оборудования.**
- **Необходимо обеспечить соответствие характеристик по крутящим моментам и крутильным колебаниям всех элементов силовой установки от двигателя до гребного винта. В противном случае может появиться шум при работе трансмиссии, а также возможно возникновение повреждений, как двигателя, так и любого из элементов системы привода.**

Производитель **Python-Drive** предоставляет всю необходимую информацию и поддержку для поиска решений по устранению несоответствия оборудования. Однако ответственность за обеспечение соответствия лежит на лице, производившем установку передачи и силового оборудования.

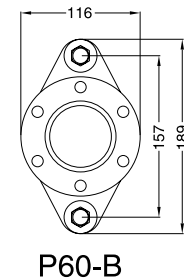
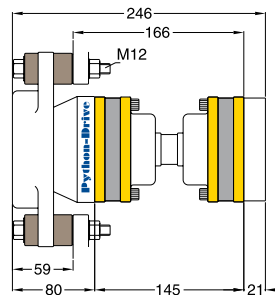


Модель	<b>P30-R</b>
Максимальный крутящий момент	30 кгм 294 Нм
Диаметр вала гребного винта	19 - 30 mm
Максимальная тяга	4.3 кН
Пример дизельного двигателя	50 Л.с. / 3000об/мин редуктор 2.5:1
Длина шарнирного вала 145, 165 или 195 мм	



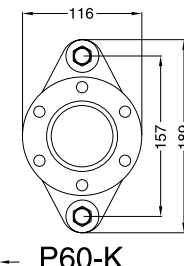
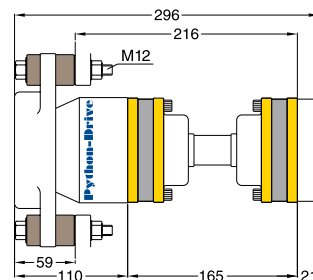
**P30-R**

Модель	<b>P60-B</b>
Максимальный крутящий момент	60 кгм 588 Нм
Диаметр вала гребного винта	1.25" - 40 mm
Максимальная тяга	5.7 кН
Пример дизельного двигателя	70 Л.с. / 2600об/мин редуктор 3:1
Длина шарнирного вала 145, 165 или 195 мм	



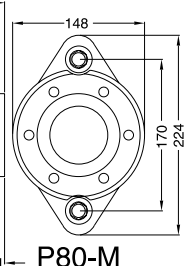
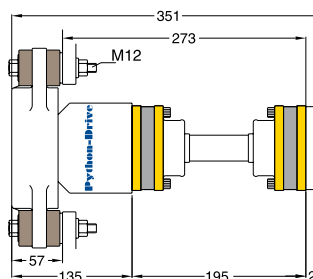
**P60-B**

Модель	<b>P60-K</b>
Максимальный крутящий момент	60 кгм 588 Нм
Диаметр вала гребного винта	30 - 40 mm
Максимальная тяга	5.7 кН
Пример дизельного двигателя	70 Л.с. / 2600об/мин редуктор 3:1
Длина шарнирного вала 145, 165 или 195 мм	



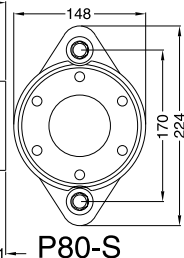
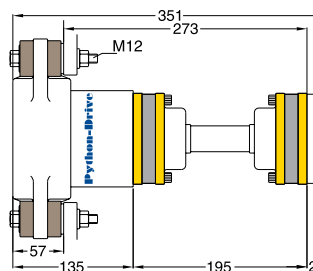
**P60-K**

Модель	<b>P80-M</b>
Максимальный крутящий момент	80 кгм 785 Нм
Диаметр вала гребного винта	30 - 45 mm
Максимальная тяга	8 кН
Пример дизельного двигателя	105 Л.с. / 3000об/мин редуктор 3:1
Длина шарнирного вала 145, 165 или 195 мм	



**P80-M**

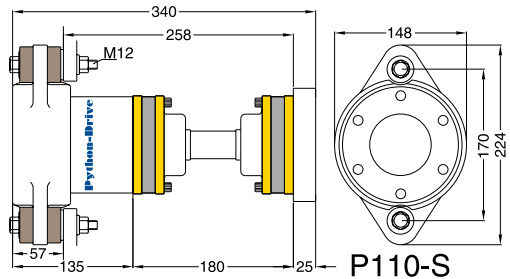
Модель	<b>P80-S</b>
Максимальный крутящий момент	80 кгм 785 Нм
Диаметр вала гребного винта	30 - 45 mm
Максимальная тяга	12 кН
Пример дизельного двигателя	130 Л.с. / 2400об/мин редуктор 2:1
Длина шарнирного вала 145, 165 или 195 мм	



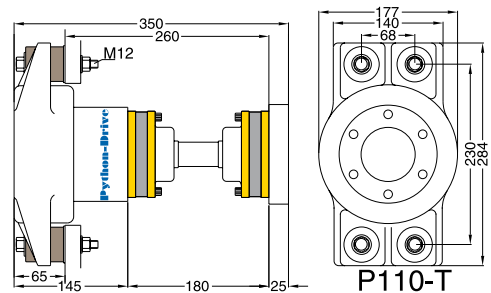
**P80-S**



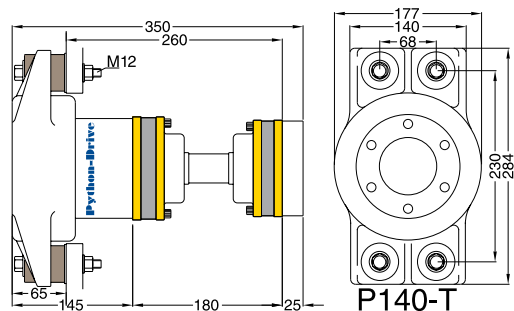
Модель	<b>P110-S</b>
Максимальный крутящий момент	110 кгм 1.080 Нм
Диаметр вала гребного винта	35 - 45 мм
Максимальная тяга	12 кН
Пример дизельного двигателя	135 Л.с. / 2700об/мин редуктор 3:1



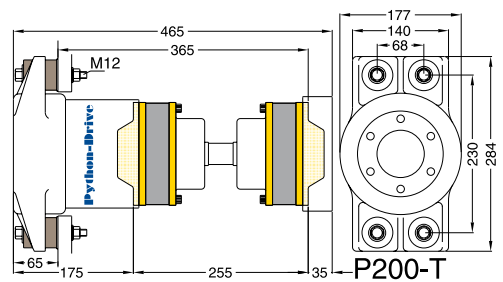
Модель	<b>P110-T</b>
Максимальный крутящий момент	110 кгм 1.080 Нм
Диаметр вала гребного винта	35 - 50 мм (2")
Максимальная тяга	18 кН
Пример дизельного двигателя	180 Л.с. / 2400об/мин редуктор 2:1



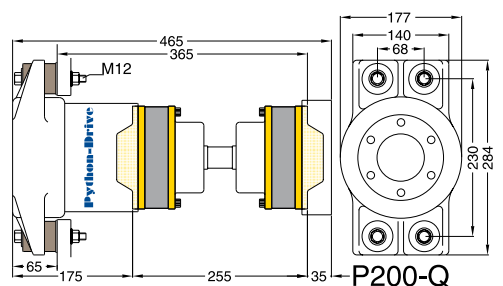
Модель	<b>P140-T</b>
Максимальный крутящий момент	140 кгм 1.370 Нм
Диаметр вала гребного винта	40 - 55 мм
Максимальная тяга	18 кН
Пример дизельного двигателя	190 Л.с. / 2500об/мин редуктор 2.5:1



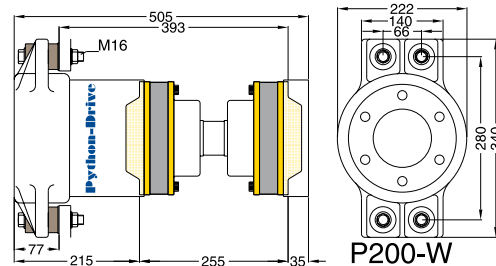
Модель	<b>P200-T</b>
Максимальный крутящий момент	200 кгм 1.960 Нм
Диаметр вала гребного винта	40 - 60 мм
Максимальная тяга	18 кН
Пример дизельного двигателя	240 Л.с. / 2300об/мин редуктор 2.5:1



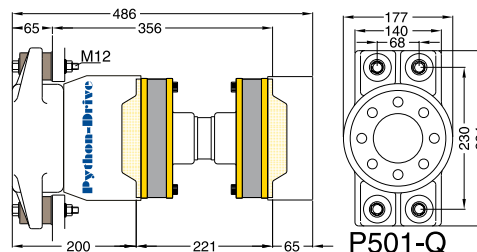
Модель	<b>P200-Q</b>
Максимальный крутящий момент	200 кгм 1.960 Нм
Диаметр вала гребного винта	45 - 60 мм
Максимальная тяга	22 кН
Пример дизельного двигателя	250 Л.с. / 2800об/мин редуктор 3:1
Рекомендуемая частота вращения подшипника PD-Q	Максимум 1500 об/мин



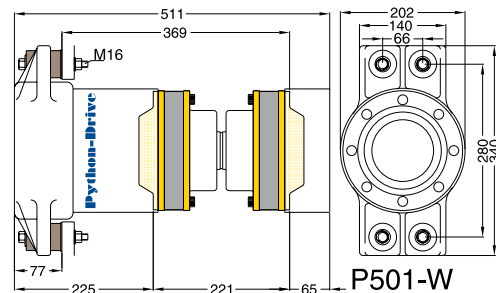
Модель	<b>P200-W</b>
Максимальный крутящий момент	200 кгм 1.960 Нм
Диаметр вала гребного винта	50 - 60 mm
Максимальная тяга	30 кН
Пример дизельного двигателя	275 Л.с. / 2500об/мин редуктор 2.5:1



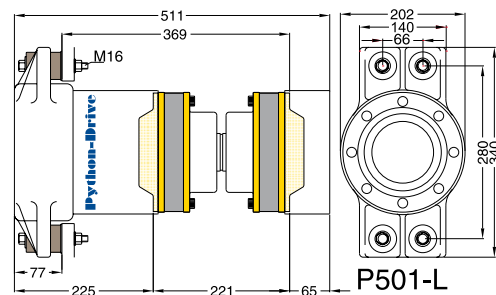
Модель	<b>P501-Q</b>
Максимальный крутящий момент	500 кгм 4.900 Нм
Диаметр вала гребного винта	50 - 60 mm
Максимальная тяга	22 кН
Пример дизельного двигателя	300 Л.с. / 2000об/мин редуктор 3:1
Рекомендуемая частота вращения подшипника PD-Q	Максимум 1500 об/мин
Длина шарнирного вала 221 или 260 мм.	



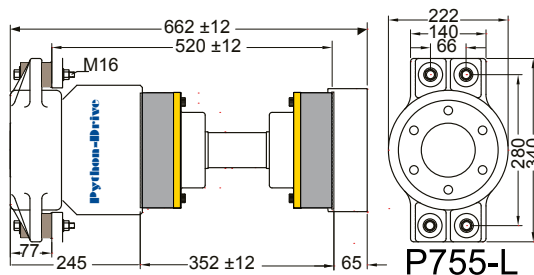
Модель	<b>P501-W</b>
Максимальный крутящий момент	500 кгм 4.900 Нм
Диаметр вала гребного винта	50 - 80 mm
Максимальная тяга	30 кН
Пример дизельного двигателя	400 Л.с. / 2200об/мин редуктор 3:1
Длина шарнирного вала 221 или 260 мм.	



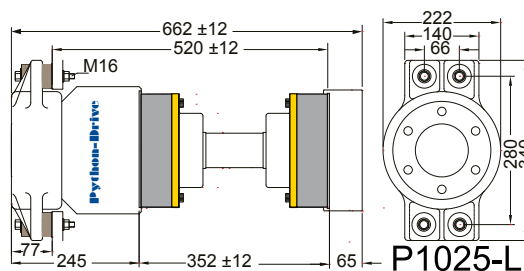
Модель	<b>P501-L</b>
Максимальный крутящий момент	500 кгм 4.900 Нм
Диаметр вала гребного винта	50 - 80 mm
Максимальная тяга	45 кН
Пример дизельного двигателя	500 Л.с. / 2200об/мин редуктор 3:1
Рекомендуемая частота вращения подшипника PD-L	Максимум 1500 об/мин
Длина шарнирного вала 221 или 260 мм.	



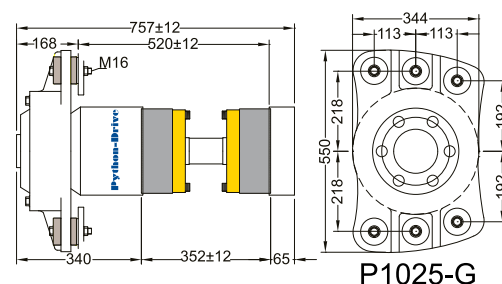
Модель	<b>P755-L</b>
Максимальный крутящий момент	750 кгм 7.355 Нм
Диаметр вала гребного винта	70 - 80 mm
Максимальная тяга	45 кН
Пример дизельного двигателя	600 Л.с. / 2200об/мин редуктор 3:1
Рекомендуемая частота вращения подшипника PD-L	Максимум 1500 об/мин



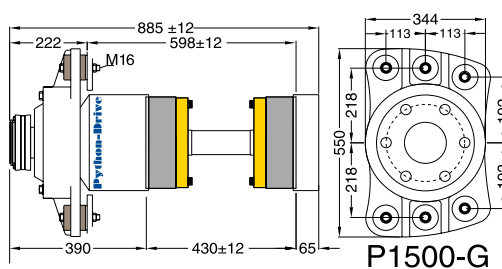
Модель	<b>P1025-L</b>
Максимальный крутящий момент	1000 кгм 9.810 Нм
Диаметр вала гребного винта	70 - 80 mm
Максимальная тяга	45 кН
Пример дизельного двигателя	750 Л.с. / 2000об/мин редуктор 3:1
Рекомендуемая частота вращения подшипника PD-L	Максимум 1500 об/мин



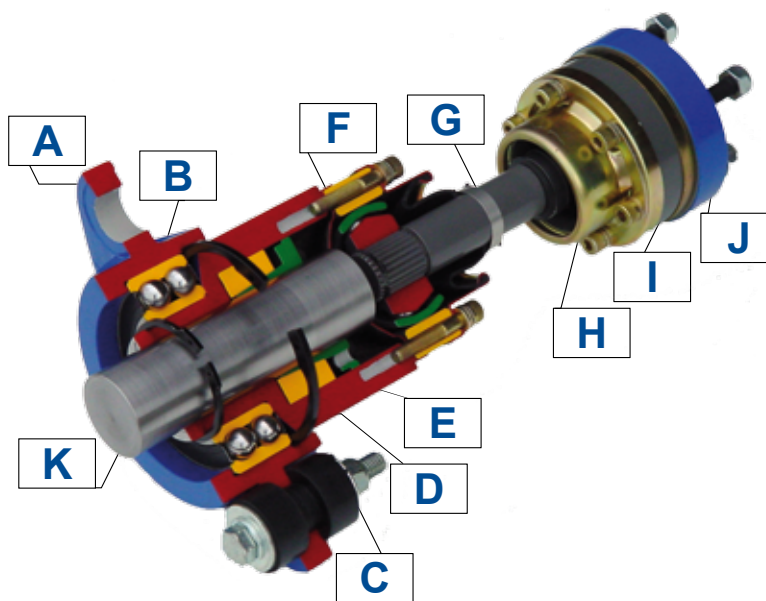
Модель	<b>P1025-G</b>
Максимальный крутящий момент	1000 кгм 9.810 Нм
Диаметр вала гребного винта	70 - 100 mm
Максимальная тяга	60 кН
Пример дизельного двигателя	800 Л.с. / 1900об/мин редуктор 3:1
Рекомендуемая частота вращения подшипника PD-G	Максимум 1500 об/мин



Модель	<b>P1500-G</b>
Максимальный крутящий момент	1500 кгм 14.715 Нм
Диаметр вала гребного винта	80 - 100 mm
Максимальная тяга	60 кН
Пример дизельного двигателя	950 Л.с. / 1900об/мин редуктор 3:1
Рекомендуемая частота вращения подшипника PD-G	Максимум 1500 об/мин



- A. Корпус подшипника
- B. Упорный подшипник
- C. Упорные демпферные блоки
- D. Втулка
- E. Цанговый замок
- F. Шарнир стороны подшипника
- G. Промежуточный вал
- H. Комплект крышек
- I. Шарнир стороны адаптера
- J. Адаптер фланца редуктора
- K. Вал гребного винта



Шарнирные передачи Python-Drive поставляются в комплекте с шарнирным валом, упорным подшипником в сборе, адаптером крепления к фланцу редуктора для наиболее часто встречающихся размеров 4", 5", 5,75" и 7,25", всеми болтами, гайками, упорными демпферными блоками и контрольными шайбами. К передаче также прилагается подробная инструкция по установке.