

Содержание

- Введение
- Принцип действия
- Технические и эксплуатационные характеристики
  - Как сделать заказ
  - Монтажные позиции
  - Смазка вариаторов
- Система модульного монтажа
  - Руководство по выбору
  - Таблица подбора вариатора
- Размер вариатора 11 мощностью до 0,37 kW
- Размер вариатора 12 мощностью до 0,75 kW
- Размер вариатора 13 мощностью до 1,5 kW
- Размер вариатора 14 мощностью до 2,2 kW
- Размер вариатора 16 мощностью до 7,5 kW
- Размер вариатора 16 В мощностью до 11 kW
- Размер вариатора 17 мощностью до 15 kW
- Размер вариатора 17 В мощностью до 22 kW
- Нагрузки на вал. Радиальные нагрузки
- Специальные размеры . Осевые нагрузки
- Инструкции
- Приспособления и органы регулирования скорости
  - Описание ручных органов управления
  - Описание электрических органов управления
  - Приспособление
- Описание электрогидравлических пропорциональных органов управления
  - Органы постепенного управления скоростью
  - Описание пневматических органов управления
  - Описание электрогидравлических органов управления
  - Устройства-приспособления



Введение

Компания VAR-SPE является специалистом в области производства непрерывно регулируемых передач в соответствии со своими собственными конструкциями. Патенты были выданы во всех основных промышленных странах.

Устройства непрерывного изменения скорости VAR-SPE известны в промышленности из-за их предельной надежности и уникальных рабочих характеристик. Они работают в соответствии с гидростатическим принципом и состоят из гидравлического радиально-поршневого насоса переменной производительности и насоса постоянной производительности (гидромотора).

Устройства включены в замкнутую гидравлическую цепь с предохранительным клапаном и встроенным масляным насосом.

Программа производства устройств типа VAR-SPE обширна и включает в свой состав номинальные значения мощности от 0,18 до 22 кВт и широкие диапазоны изменения скоростей, достигающие до 1:35, то есть практически неограниченные изменения.

Имеется исчерпывающий выбор специальных органов управления и вспомогательных принадлежностей. Этот диапазон делает устройство VAR-SPE очень гибким и пригодным почти для любого варианта использования в промышленности. Гидравлическое устройство обеспечивает простейшее и самое надежное решение для многочисленных проблем изменения скорости вращения.

Фирма VAR-SPE имеет торговые организации во всем мире и в том числе России, которые обеспечивают информацией и распространяют всю производимую продукцию.

Принцип действия

Гидравлические передачи с бесступенчатым регулированием VAR-SPE функционируют в соответствии с принципом объемной гидропередачи энергии. В основном они состоят из гидравлического радиально-поршневого насоса переменной производительности (главного (первичного) насоса) и насоса постоянной производительности (вторичного насоса или гидромотора).

Как главный насос, так и гидромотор размещаются в одном и том же корпусе, и они прикрепляются к неподвижному валу. Последний служит в качестве распределительного устройства для жидкости и содержит в себе две линии (линия давления и линия возврата), предназначенные для течения масла для гидравлических машин от насоса к гидромотору, и наоборот, образуя, таким образом, замкнутую гидравлическую цепь. Вспомогательный насос присоединяется к главному насосу. Он служит для подачи масла (из масляного резервуара) в гидравлический контур через клапаны (по одному на каждой линии). Гидравлическая передача с бесступенчатым регулированием передает механическую энергию от приводного двигателя и преобразует фиксированную скорость входного вала в переменную скорость выходного вала для обоих направлений вращения.

Регулирование скорости выполняется путем изменения (при помощи управления) эксцентриситета первичного устройства и, как следствие, изменения подачи масла, которая производится вдоль линии давления во вторичное устройство и изменяет его скорость. Следовательно, гидромотор (вторичный насос), к которому присоединяется выходной вал, будет приводить в движение этот вал со скоростью, которая прямо пропорциональна количеству масла, поданного первичным насосом.

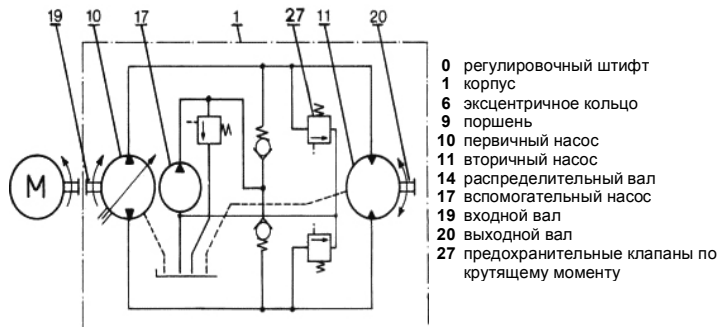
Максимальный эксцентриситет первичного устройства будет соответствовать максимальной скорости выходного вала в одном направлении вращения, а минимальный эксцентриситет – минимальной скорости выходного вала. Когда эксцентриситет первичного насоса равен нулю, выходной вал будет иметь скорость, равную нулю оборотов в минуту.

Когда регулировка продолжается, эксцентриситет первичного насоса реверсируется, при этом также достигается реверсирование направления вращения выходного вала до максимального числа оборотов в

минуту.

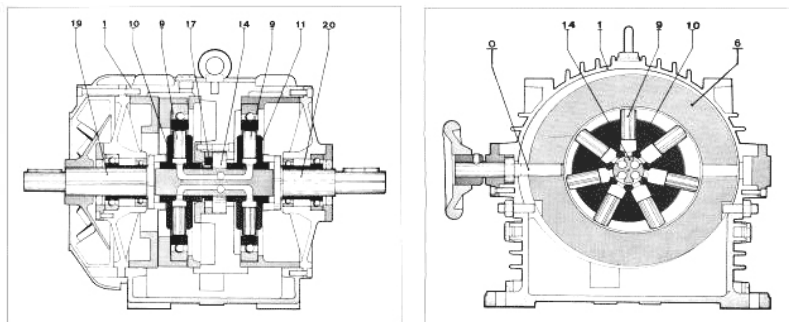
### Технические и эксплуатационные характеристики

Полная серия испытаний, строгий контроль качества изготовления и выбора материалов, а также конструктивная простота делает гидростатический вариатор VAR-SPE изделием максимальной надежности. Действительно, он был спроектирован и изготовлен таким образом, чтобы вращающиеся части насоса и гидромотора получали и передавали движение, не подвергаясь действию боковых напряжений, и имели гидравлически сбалансированные уплотнения, предназначенные для исключения износа. Кроме того, вариатор имеет небольшой вспомогательный насос, который непрерывно заполняет масляный контур и обеспечивает работу на начальных этапах так же хорошо, как после большого числа рабочих часов. Масляный насос осуществляет рациональную смазку всех движущихся частей. Вариатор может комплектоваться двумя предохранительными клапанами по величине крутящего момента, которые устанавливаются на крутящий момент, превосходящий в два с половиной / три раза крутящий момент номинальной мощности при максимальной скорости, что позволяет производить запуск даже под нагрузкой.

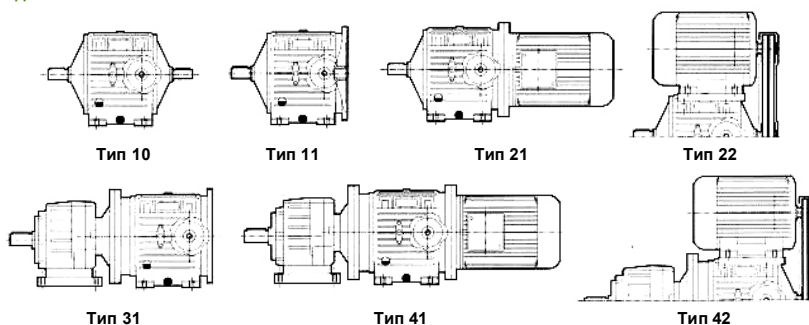


В случае случайного отключения в приводимом в движение механизме эти клапаны действуют как предохранительные устройства для электрооборудования, а также для машины, и дают возможность вариатору нормально функционировать после устранения неполадки.

Вариаторы, оборудованные ручными или электрическими средствами управления, при замедлении производят тормозящее действие, соответствующее крутящему моменту, передаваемому при ускорении. Когда приводной двигатель вариатора останавливается, машины с большими инерционными характеристиками генерируют тормозящий момент, который при некоторых условиях может превосходить максимальный крутящий момент, допускаемый вариатором, вызывающий открытие предохранительных клапанов. Это имеет место при замедлении вариатора под действием быстродействующих автоматических органов управления.



### Как сделать заказ



- |        |  |        |  |
|--------|--|--------|--|
| Тип 12 | Вариатор для монтажа двигателя сверху            | Тип 40 | Соединение двигателя с вариатором через муфту + редуктор             |
| Тип 20 | Соединение двигателя с вариатором через муфту    | Тип 50 | Соединение редуктора с вариатором (без двигателя) через муфту        |
| Тип 30 | Редуктор + вариатор с быстроходным валом         | Тип 51 | Соединение редуктора с вариатором (с быстроходным валом) через муфту |
| Тип 32 | Редуктор + вариатор для монтажа двигателя сверху | Тип 60 | Двигатель, вариатор и редуктор соединяются через муфты               |

### Размер вариатора (диапазон мощностей):

11	0,25 - 0,37 kW	12	0,55 - 0,75 kW	13	1,1 - 1,5 kW	14	2,2 kW	15	3 - 4 kW
	0,3 - 0,5 CV		0,75 - 1 CV		1,5 - 2 CV		3 CV		4 - 4,5 CV
16	5,5 - 7,5 kW	16 B	9,2 - 11 kW	17	11 - 15 kW	17 B	18,5 - 22 kW		
	7,5 - 10 CV		12,5 - 15 CV		15 - 20 CV		25 - 30 CV		

**Положение органа управления:**

**0** Устройство управления располагается справа, если смотреть на вариатор со стороны выходного вала

**1** Устройство управления располагается слева, если смотреть на вариатор со стороны выходного вала

**Регулирование скорости:**

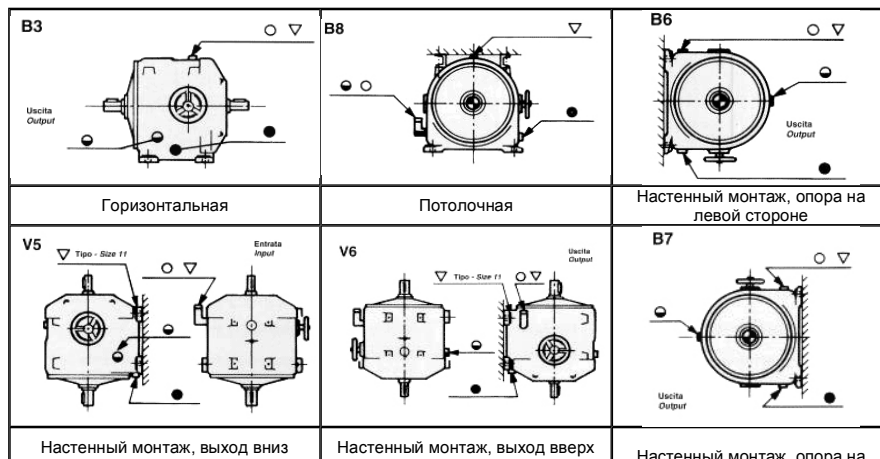
- |  |  |
|--|--|
| <p><b>00</b> Стандартный маховик</p> <p><b>01</b> Прямоугольный маховик</p> <p><b>02</b> Быстродействующий рычаг (легко нагруженный режим)</p> <p><b>03</b> Быстродействующий рычаг для большого количества переходов</p> <p><b>04</b> Быстродействующий ортогональный рычаг</p> <p><b>20</b> Дистанционное электрическое средство управления для регулирования в течение 34 секунд</p> <p><b>22</b> Дистанционное электрическое средство управления для регулирования в течение 2 минут</p> <p><b>23</b> Дистанционное электрическое средство управления для регулирования в течение 5 минут</p> <p><b>37</b> Электрогидравлическое – электронно-пропорциональное устройство управления</p> | <p><b>38</b> Электрогидравлическое – электронно-пропорциональное средство управления с устройством обнуления</p> <p><b>46</b> Маховик с устройством постепенного запуска</p> <p><b>49</b> Дистанционное электрическое средство управления с устройством постепенного запуска</p> <p><b>52</b> Дистанционное пропорциональное гидравлическое устройство управления с пневматическим управляющим сигналом при давлении от 0,2 до 1 бар.</p> <p><b>53</b> Дистанционное пропорциональное гидравлическое устройство управления с пневматическим или гидравлическим управляющим сигналом при давлении приблизительно от 1 до 3 бар.</p> <p><b>65</b> Электрогидравлическое средство управления с 2 предварительно устанавливаемыми вручную скоростями и приспособлением для обнуления</p> <p><b>66</b> Электрогидравлическое средство управления с 2 предварительно устанавливаемыми вручную скоростями, но без приспособления для обнуления</p> <p><b>67</b> Дистанционное электрогидравлическое средство управления с приспособлением для обнуления</p> <p><b>68</b> Дистанционное электрогидравлическое средство управления с вспомогательным приспособлением для обнуления при помощи нажимной кнопки</p> |
|--|--|

**Устройства, приспособления:**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>0</b> Маховик с индикаторным диском</p> <p><b>1</b> Соединительный фланец на выходном канале вариатора</p> <p><b>3</b> Устройство для автоматических намоточных станков:<br/>- при помощи регулирования маховиком<br/>- при помощи регулирования рычагом<br/>- при помощи пневматического регулирования</p> <p><b>4</b> Регулируемый клапан ограничения крутящего момента</p> <p><b>8</b> Дистанционный указатель скорости</p> <p><b>9</b> Концевое электрическое устройство для указания хода:<br/>- при помощи двух микровыключателей<br/>- при помощи трех микровыключателей<br/>- при помощи четырех или шести микровыключателей</p> <p><b>A</b> Отдельный питающий насос с двигателем</p> <p><b>B</b> Байпасное устройство<br/>- ручной контроль<br/>- электрический контроль</p> | <p><b>D</b> Реверсируемый питающий насос для размеров: 11, 12, 13, 14 и 15</p> <p><b>F</b> Регулирующее устройство для жидкости для кодов 65 и 66</p> <p><b>G</b> Потенциометр сигнала обратной связи</p> <p><b>M</b> Подвод давления для установки:<br/>- реле<br/>- устройство для измерения давления (манометр)</p> <p><b>N</b> Термовыключатель для электрического подогревателя масла</p> <p><b>P</b> Электрический подогреватель масла</p> <p><b>Q</b> Компенсированный регулятор потока</p> <p><b>R</b> Охладитель масла</p> <p><b>S</b> Электронный регулятор для кодов 22 или 20<br/>Электронный регулятор для кодов 67 или 68</p> <p><b>W</b> Электрогидравлическое устройство для одновременного регулирования двух скоростей в обоих направлениях вращения для регулирования кодов 65 и 66</p> <p><b>Z</b> Специальное устройство или приспособление, которое выполняет или улучшает характеристики или рабочие параметры вариатора или его средства управления (определяется в примечаниях)</p> |
|--|--|

**Примечание:** Коды вспомогательных принадлежностей 3 и 4 и кода опций B и M взаимно исключают. На вариатор может устанавливаться только один из них.

**Монтажные позиции**



○ Заливная пробка	▽ Сапун	● Пробка сливного отверстия	○ Уровень
			правой стороне

Вариаторы скорости 16В и 17В должны работать только в горизонтальном положении (В3).

**Вариатор VAR-SPE обычно устанавливается в горизонтальном или наклонном под углом 30° положении (В3). По заказу возможно изготовление вариаторов в монтажных положениях В6 – В7 – V5 – V6 .**

#### Смазка вариаторов

Вариаторы VAR-SPE поставляются без заправки маслом. Именно клиент должен обеспечить заправку вариатора маслом. Первая замена масла производится после 200 рабочих часов и впоследствии через каждые 2000 часов, при этом необходимо использовать рекомендуемые сорта масла:

Размер вариатора		11	12-13-14-15	16-16B-17-17B
Температура окружающего воздуха	-15 °C + 2 °C (1) +55 °F + 35 °F (1)	ESSO UNIVIS N 68 ESSO NUTO H 15	ESSO UNIVIS N 68 ESSO NUTO H 68	ESSO UNIVIS N 68 ESSO NUTO H 68
	+2°C + 30 °C +35 °F + 86 °F	ESSO UNIVIS N 46 ESSO NUTO H 32	ESSO UNIVIS N 68 ESSO NUTO H 100	ESSO UNIVIS N 68 ESSOLUBE HDX SAE 40
	+30°C + 40 °C (2) +86°F + 104°F (2)	ESSO UNIVIS N 68 ESSO NUTO H 68	ESSOLUBE HDX SAE 40	ESSOLUBE HDX SAE 40-60

При использовании вариатора при температуре ниже - 15° С необходимо использовать приспособление P – электрический подогреватель масла.

При использовании вариатора при температуре выше + 40°С необходимо использовать приспособление R – охладитель масла.

При возникновении трудности с поиском предписанного сорта масла, можно использовать следующие типы масла, которые легко найти на заправочных станциях ESSO:

Размер вариатора	11	12-13-14-15	16-16B-17-17B
	ESSOLUBE HDX SAE 10 W	ESSOLUBE HDX SAE 30	ESSOLUBE HDX SAE 40-60

Количество масла изменяется в зависимости от рабочего положения устройства. В следующей таблице показаны количества смазочного материала в литрах в зависимости от монтажа:

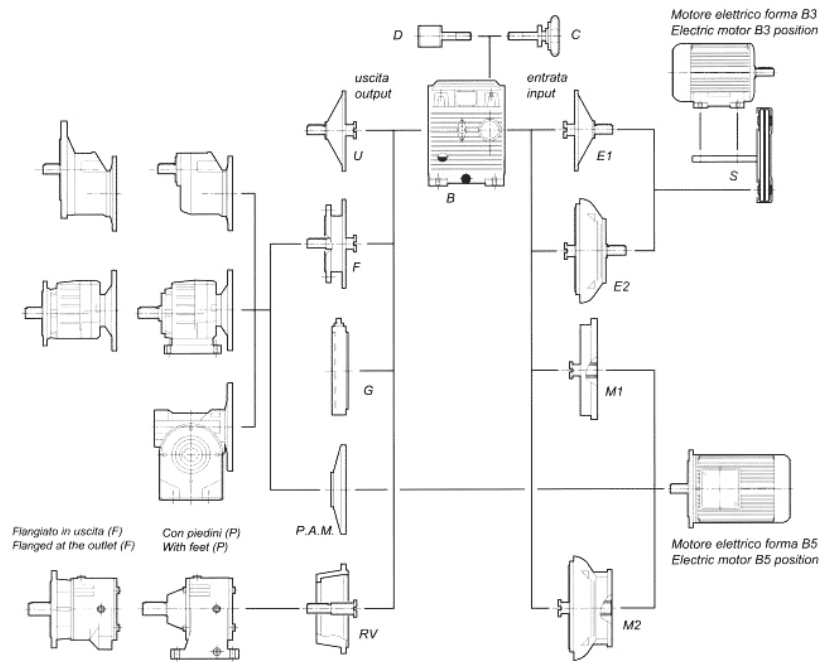
Монтажная позиция	Размер вариатора								
	11	12	13	14	15	16	16B	17	17B
В3 В8	0,5	0,75	1,4	1,5	4,5	6,5	7	12	12,5
V5 V6	0,7	0,75	1,5	1,75	5	6,5	-	12	-
Под углом 30° В3 В8	0,8	0,9	1,8	2,1	5	8	-	14	-

**ВНИМАНИЕ!** Отказ от своевременной замены масла, а также использование очень тяжелых режимов работы и работа при высокой температуре окружающего воздуха приводит к повреждению вариатора.

При замене масла избегать попадания инородных тел!

#### Система модульного монтажа

Вариаторы скорости VAR-SPE могут с успехом использоваться на всех механизмах, которые требуют непрерывного изменения числа оборотов. Они могут присоединяться непосредственно в приводимой в действие машине при помощи выходного вала. Когда требуется получить ограниченный диапазон изменения скоростей с высоким крутящим моментом при низкой скорости, устройства вариатор-редуктор или двигатель-вариатор-редуктор могут поставляться с редуктором, присоединенным при помощи фланца непосредственно после вариатора. Предпочтение отдается редукторам с косозубыми цилиндрическими передачами, которые гарантируют высокие рабочие характеристики и бесшумную работу в широком диапазоне передаточных чисел.



- B** Базовый вариатор
- C** Орган управления
- D** Устройство
- E<sub>1</sub>** Входная боковая крышка для размера 11, 12, 13, 14
- E<sub>2</sub>** Входная боковая крышка для размера 15, 16, 16B, 17, 17B
- F** Выходная боковая крышка с фланцем в соответствии со стандартами UNEL-IEC для редуктора
- G** Дистанционный индикатор скорости
- M<sub>1</sub>** Входная боковая крышка-фланец для присоединения к двигателю в соответствии со стандартами UNEL-IEC для вариаторов с размерами с 11 по 14
- M<sub>2</sub>** Входная боковая крышка-фланец для присоединения к двигателю в соответствии со стандартами UNEL-IEC для вариаторов с размерами с 15 по 17B
- RV** Боковой выходной фланец для присоединения к коробкам скоростей RV
- S** Устройство для двигателей с верхним монтажом в соответствии со стандартами UNEL-IEC
- U** Крышка на выходной стороне

### Руководство по выбору

Для подходящего выбора ВАРИАТОРА или МОТОР-ВАРИАТОРА важно выполнить следующие указания, чтобы гарантировать оптимальную работу и долгосрочные минимальные эксплуатационные расходы.

#### 1. Определите теоретическую мощность (N) или крутящий момент (Mt), требуемый ведущей машиной.

$$N = n \frac{Mt (daNm)}{955} = KW \quad Mt = 955 \frac{KW}{n} = daNm$$

#### 2. При выборе размера устройства VAR-SPE, необходимо рассматривать рабочие условия, получив эксплуатационный коэффициент (fs) из следующих таблиц:

Кол-во рабочих часов в сутки	C1	Ударные нагрузки ведомых машинах	C2	Окружающая температура	C3
8	1	Легкие	0	до + 28 °C	0
8 : 15	1,1	Умеренные	0,1	от + 30 °C	0,3
15 : 24	1,2	Тяжелые	0,2	до + 40 °C	

При температуре свыше + 40°C используйте подходящий теплообменник для охлаждения масла (смотрите код R)

$$fs = C1 + C2 + C3$$

#### 3. Вычислите требуемую мощность или крутящий момент:

$$\text{Мощность гидравлической передачи VAR-SPE} = N \cdot r \cdot fs$$

$$\text{Крутящий момент для гидравлической передачи VAR-SPE} = Mt \cdot r \cdot fs$$

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если вариант применения требует постоянного изменения числа оборотов в минуту (от 90 до 1300) с крутящим моментом не выше тех значений, которые показаны на кривой выбранного устройства VAR-SPE, в таком случае может использоваться ВАРИАТОР или МОТОР-ВАРИАТОР.

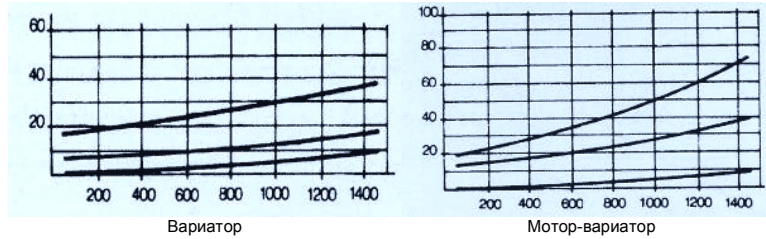
В том случае, если диапазон ограничивается только низкими скоростями и высоким крутящим моментом, выбор будет основываться на вариантах: ВАРИАТОР-РЕДУКТОР или МОТОР-ВАРИАТОР - РЕДУКТОР.

#### Выбор вариаторов и мотор-вариаторов

4. Вариатор или мотор-вариатор должны выбираться в соответствии с диапазоном числа оборотов в минуту, мощностью или крутящим моментом, который требуется при максимальной скорости.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Значения крутящего момента и мощности показаны на специальных схемах каждого вариатора, где показана минимальная постоянная скорость.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** Изменение приложенной нагрузки может вызвать небольшое изменение выходной скорости вариатора и мотор-вариатора в соответствии с кривыми скольжениями, показанными ниже:



ось x - скорость вращения вариатора (обороты в минуту)  
 ось y - номинальная частота вращения (обороты в минуту)  
 Верхняя кривая при нагрузке - 100%  
 Средняя кривая при нагрузке - 50%  
 Нижняя кривая при нагрузке - 0 %

**Выбор сборок: вариатор-редуктор и мотор-вариатор-редуктор**

5. Выполните выбор вариаторов-редукторов или мотор-вариаторов-редукторов в соответствии с требуемыми значениями мощности или крутящего момента и диапазоном изменения скорости по таблицам. **ПРИМЕЧАНИЕ.** Показанные значения крутящего момента (крутящий момент на выходе и максимальный крутящий момент) предназначены для непрерывной работы с эксплуатационным коэффициентом 1. В вариантах применения с частыми запусками или большими крутящими моментами при запуске мы рекомендуем выбрать редуктор большего размера (смотрите эксплуатационный коэффициент редуктора в таблице ниже). Иногда для обеспечения защиты редуктора мы рекомендуем ограничивать максимальный крутящий момент вариатора, используя для этого клапан ограничения крутящего момента, код 4.

Тип нагрузки и число запусков		Количество часов работы в сутки		
		3	10	24
Равномерная Умеренная Тяжелая	Непрерывное или прерывистое использование с числом запусков ≤ 10 в час	0,8	1	1,25
		1	1,25	1,5
		1,25	1,5	2
Равномерная Умеренная Тяжелая	прерывистое использование с числом запусков в час > 10	1	1,25	1,5
		1,25	1,5	1,75
		1,5	1,75	2,15

6. Органы управления и приспособления должны выбираться в соответствии с вашим вариантом применения

**Таблица подбора вариатора**

В данной таблице в столбце минимальная скорость на выходе вариатора указанные ниже значения представляют собой минимальное число оборотов в минуту, которое позволяет обеспечить бесступенчатую регулировку скорости при номинальных значениях крутящего момента.

Значения мощности на входе вариатора											
VAR-SPE	Ном. мощность на входном валу		Частота вращения входного вала		Диапазон скоростей на выходе		Минимальная скорость на выходе	Мощность вариатора и крутящий момент на входном валу			
								При максимальной скорости		Максим. крутящий момент при	
	Размер	kW	CV	Об/мин	Гц	Об/мин	Об/мин	CV	Kgm	Nm	Kgm
11	0,185	0,25	900	50	900 0 900	30	0,217	0,173	1,69	0,7	6,86
	0,25	0,33	1140	60	1140 0 140	40	0,286	0,180	1,76		
	0,37	0,5	1430	50	1430 0 430	40	0,43	0,215	2,11		
	0,37	0,5	1750	60	1750 0 750	40	0,40	0,163	1,6		
12	0,37	0,5	900	50	900 0 900	30	0,41	0,326	3,2	1,3	12,75
	0,55	0,75	1140	60	1140 0 140	40	0,62	0,390	3,82		
	0,75	1	1430	50	1430 0 430	40	0,84	0,421	4,12		
	0,75	1	1750	60	1750 0 750	40	0,80	0,327	3,21		
13	0,75	1	900	50	900 0 900	30	0,83	0,660	6,47	2,4	23,54
	1,1	1,5	1140	60	1140 0 140	40	1,24	0,780	7,64		
	1,5	2	1430	50	1430 0 430	40	1,64	0,821	8,05		
	1,5	2	1750	60	1750 0 750	40	1,60	0,654	6,42		
14	1,5	2	900	50	900 0 900	30	1,66	1,321	12,95	3,5	34,33
	1,5	2	1140	60	1140 0 140	40	1,66	1,042	10,23		
	2,2	3	1430	50	1430 0 430	40	2,46	1,232	12,08		
	2,2	3	1750	60	1750 0 750	40	2,40	0,982	9,63		
15	2,2	3	900	50	900 0 900	30	2,25	1,790	17,56	5,5	53,95
	2,2	3	1140	60	1140 0 140	40	2,25	1,413	13,86		
	3	4	1430	50	1430 0 430	40	2,88	1,442	14,15		
	4	5,5	1430	50	1430 0 430	40	4,01	2,008	19,7		
16	4	5,5	1750	60	1750 0 750	40	3,85	1,575	15,45	9	88,29
	5,5	7,5	900	50	900 0 900	30	5,62	4,472	43,87		
	6,6	9	1140	60	1140 0 140	40	6,75	4,240	41,6		
	7,5	10	1430	50	1430 0 430	40	7,51	3,761	36,89		
16B	7,5	10	900	50	900 0 900	50	7,70	6,127	60,11	10	98,1
	8,9	12	1140	60	1140 0 140	50	9,00	5,654	55,46		
	11	15	1430	50	1430 0 430	50	11,25	5,634	55,27		
	11	15	900	50	900 0 900	30	10,95	8,713	85,48		
17	13,2	18	1140	60	1140 0 140	40	13,14	8,255	80,98	18	176,58
	15	20	1430	50	1430 0 430	40	14,60	7,312	71,73		
	15	20	900	50	900 0 900	50	15	11,936	117,09		
	17,7	24	1140	60	1140 0 140	50	17,76	11,157	109,45		
17B	22	30	1430	50	1430 0 430	50	21,60	10,818	106,12	25	245,25

Вариаторы скорости 16B и 17B должны работать только в положении горизонтального закрепления (B3) и требуют соответствующей вентиляции!

[▶ далее](#)