

## ФУНДАМЕНТ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕДУКТОРОВ, СТАЦИОНАРНЫЙ МОНТАЖ

<b>1. ФУНДАМЕНТ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕДУКТОРОВ, СТАЦИОНАРНЫЙ МОНТАЖ .....</b>	<b>2</b>
1.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	2
1.2 ОСНОВНЫЕ ТИПЫ .....	2
1.2.1 Установка на базовые панели .....	2
1.2.2 Установка на опорной плите .....	4
1.2.3 Материалы .....	5

## 1. Фундамент промышленных редукторов, стационарный монтаж

### 1.1 Общие положения

Для безотказной работы промышленного редуктора необходим прочный фундамент, обеспечивающий низкий уровень вибраций. Изменения в фундаменте могут вызвать ухудшение контакта зубьев, что приводит к локальному увеличению давления на поверхности зуба. При этом происходит интенсивный износ зуба, в результате чего редуктор выходит из строя.

### 1.2 Основные типы

Предпосылками для быстрого и надежного монтажа являются выбор подходящего типа фундамента и надлежащее планирование работ. В результате должны быть созданы чертежи фундамента, содержащие необходимую информацию относительно конструкции и размеров.

Компания Moventas Santasalo Oy рекомендует использовать в качестве фундамента базовые панели или опорную плиту, представленные в данном руководстве. Монтаж на базовые панели подходит для всех размеров редукторов. Однако при установке оборудования массой больше 5 000 кг рекомендуется применять опорную плиту.

Технический и качественный уровень собственного решения заказчика должен соответствовать базисным решениям данного руководства. При монтаже редуктора на стальной конструкции особое внимание должно уделяться жесткости конструкции, чтобы предотвратить вредные вибрации и колебания конструкции. Поверхность, на которую устанавливается редуктор, должна быть механически обработанной и соответствовать требованиям, предъявляемым к уровню и прочим качественным характеристикам платформ для монтажа механического оборудования.

В случае последующего монтажа дополнительного редуктора рекомендуется при первоначальной установке использовать пластины переходников и центрирующие втулки. При необходимости используются продольные и поперечные опоры с регулировочными винтами.

### 1.2.1 Установка на базовые панели

Расчеты фундамента выполняются в соответствии с данными по нагрузкам (статическим и динамическим), предоставляемым поставщиком оборудования. При расчетах фундамента и арматуры должна учитываться нагрузка от базовых панелей (G). Арматура (обычно 300 кг стали на м<sup>3</sup>) должна соответствовать усилию монтажных болтов (H) редуктора. Марка бетона (A) фундамента должна быть не ниже K30-2 (FIN), K30 (SWE), C30 (BS), B35 (DIN) или 4000PSI (ACI). Поверхность бетонного фундамента должна быть шероховатой и очищенной (с поверхности должно быть удалено цементное тесто). Следует удалить масляные пятна.

Рабочий агрегат (K) устанавливается на базовые панели (G) бетонного фундамента (A) (рисунок 1). Арматура (C) должна обеспечивать надежное крепление вторичного бетонирования (B). Высота заливки бетона в фундаменте определяется, исходя из необходимого положения вала рабочего агрегата, закрепленного на базовых панелях. Точное определение высоты вала рабочего агрегата выполняется с помощью регулировочных болтов (E) в базовых панелях. Рис. 1.

После установки рабочего агрегата на место выполняется вторичное бетонирование. Прочность при сжатии вторичного бетонного покрытия должна быть не ниже 30 Н/мм<sup>2</sup>. Для заливки базовых панелей должен использоваться безусадочный бетонный раствор.

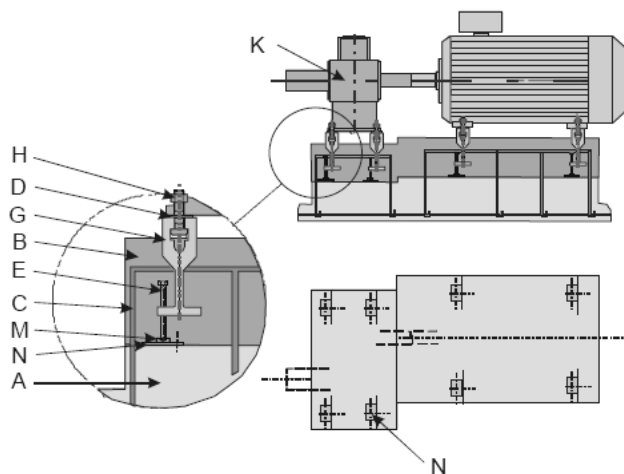
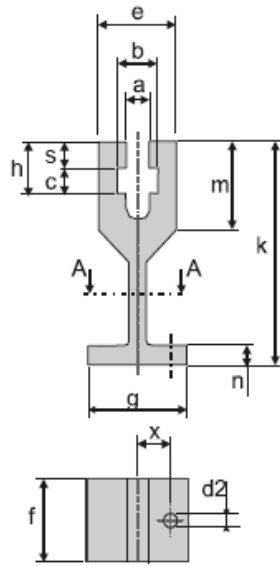
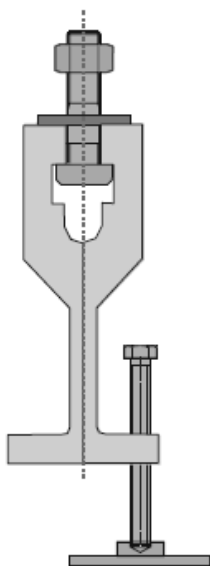


Рис. 1. Размещение рабочего агрегата на базовых панелях.

Бетонирование фундамента является частью строительных работ, поэтому подрядчик указывает материал для бетонирования и несет ответственность за выполнение работ и за их качество.

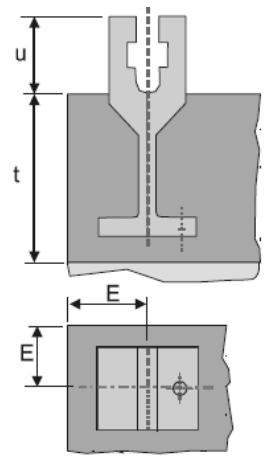
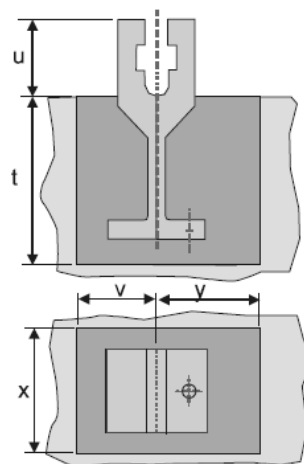
Базовые панели выбираются в соответствии с размерами крепежных отверстий устанавливаемого оборудования. Если базовые панели заказываются у компании Moventas Santasalo Oy, то в комплект поставки входят анкерные болты (болты с Т-образной головкой), гайки для Т-образной канавки, установочные пластины и регулировочные болты (рис. 2). На рис. 3 и в таблице 1 приведены размеры базовых панелей.



**Рис. 2.**  
 Базовая панель и  
 сопутствующие детали  
 Базовая панель  
 Канавка под болт с  
 Т-образной головкой DIN 787,  
 ISO 299 и Т-образную гайку DIN 508

**Рис. 3.**  
 Размеры

На рисунках 4 и 5 и в таблице 2 представлены два различных метода монтажа с размерами. Рекомендуется выполнять монтаж в соответствии с рисунком 5.



**Рис. 4.**  
 Отверстие в  
 бетонном фундаменте,  
 которое заполнено  
 вторым слоем  
 бетона после  
 установки бетонного  
 панели.

**Рис. 5.**  
 Рекомендуемый  
 метод монтажа.  
 Вторичное бетонирование  
 выполняется на поверхности  
 основания после установки  
 базовой базовой панели

**Таблица 1** Размеры базовой панели

РАЗМЕР	Т-ОБРАЗНАЯ КАНАВКА					РАЗМЕРЫ							
	a	b	c	h	s	e	f	g	k	m	n	x	d2
P-M10	12	19	12	25	13	51	40±5	70	140	49	15	25	M10
P-M12	14	23	14	28	14	51	40±5	70	140	49	15	25	M10
P-M16	18	30	18	36	18	60	65±5	84	200	75	20	30	M12
P-M20	22	37	23	45	22	60	65±6	84	200	75	20	30	M16
P-M24	28	46	28	56	28	90	85±5	124	280	108	24	42	M16
P-M30	35	55	35	71	36	90	85±5	124	280	108	24	42	M20
P-M36	42	68	43	85	42	126	100	160	360	143	30	60	M20
P-M42	48	80	47	95	48	126	100	160	360	143	15	60	M20

**Таблица 2.** Установочные размеры базовой панели.

РАЗМЕР	МАССА кг	МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ				
		t	u min	v min	y min	E
P-M10	1,7	150	27	60	240	85
P-M12	1,7	150	27	60	240	85
P-M16	3,7	210	35	80	260	120
P-M20	3,7	210	45	80	260	120
P-M24	10,5	280	55	100	330	150
P-M30	10,5	280	68	100	330	150
P-M36	20,3	340	82	120	410	220
P-M42	19,5	340	92	120	410	220

### 1.2.2 Установка на опорной плите

Расчеты фундамента выполняются в соответствии с данными по нагрузкам (статическим и динамическим), предоставляемым поставщиком оборудования. При расчетах фундамента и арматуры должна учитываться нагрузка от фундаментных болтов (D). Арматура (обычно 300 кг стали на м<sup>3</sup>) должна соответствовать усилию монтажных болтов (H) редуктора. Марка бетона (A) фундамента должна быть не ниже К30-2 (FIN), К30 (SWE), С30 (BS), В35 (DIN) или 4000PSI (ACI). Поверхность бетонного покрытия фундамента должна быть шероховатой и очищенной (с поверхности должно быть удалено цементное тесто). Следует удалить масляные пятна. Рис. 6.

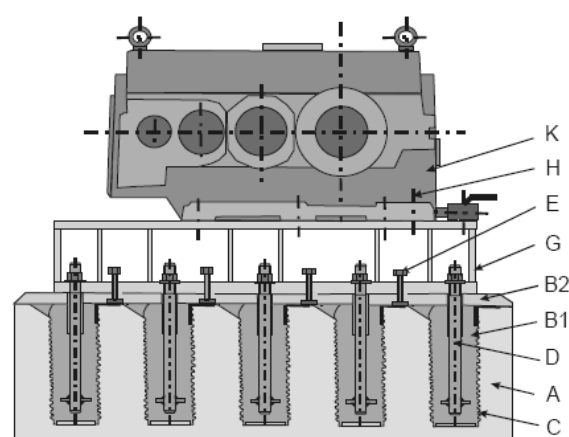
Отверстия для фундаментных болтов создаются в фундаменте в виде гнезд (C) из гофрированной стали. См. также рис. 8. Высота заливки бетона в фундаменте определяется, исходя из необходимого положения вала рабочего агрегата, который крепится к опорной плите (G), опирающейся на регулировочные болты. Точная настройка высоты вала рабочего агрегата выполняется с помощью регулировочных болтов (E) в опорной плите. Расстояние между бетонным фундаментом и нижней поверхностью опорной плиты составляет около 60 мм (25—70 мм). Все регулировочные болты должны поддерживать опорную плиту, что обеспечивает неподвижность последней при вторичной заливке бетона. Начальную установку можно выполнить тремя регулировочными болтами.

Вторичное бетонирование выполняется в два этапа. Отверстия фундаментных болтов заливаются (B1) до уровня верхней поверхности бетонного фундамента (A). После затвердевания бетона выполняется предварительная затяжка фундаментных болтов относительно регулировочных болтов. Затем пространство между бетонным фундаментом и опорной плитой заливается специальным дополнительным бетоном (B2).

Для обеспечения окончательной затяжки вторичное бетонное покрытие (B2) не должно

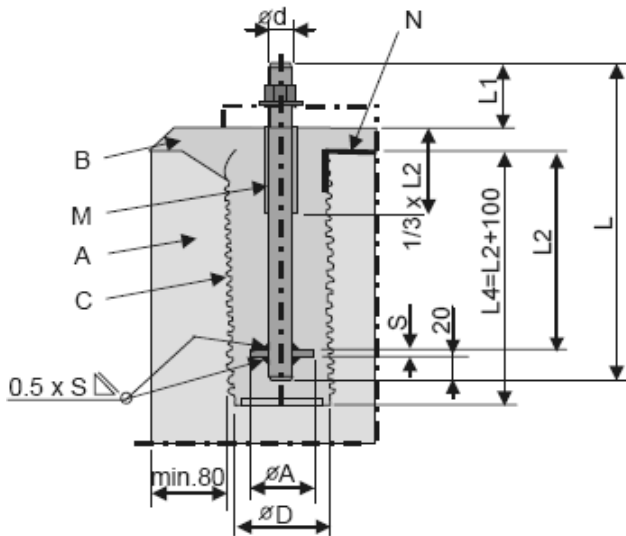
покрывать гайки фундаментных болтов. Если поверхность вторичного бетонного покрытия поднимается выше уровня фундаментных болтов, то в бетоне должны быть сформированы отверстия для затяжки гаек. Вторичное бетонное покрытие (B2) должно заполнить все пространство под плитой и не должно давать усадку. В бетоне (B1, B2) не должно быть присадок, которые могут привести к коррозии предварительно напряженных фундаментных болтов. Вторичное бетонное покрытие не армируется. Прочность при сжатии вторичного бетона должна быть не ниже 30 Н/мм<sup>2</sup>. Для вторичного бетонирования должен использоваться состав, который не дает усадку.

Бетонирование фундамента является частью строительных работ, поэтому подрядчик указывает материал для бетонирования и несет ответственность за выполнение работ и их качество.



**Рис. 6.** Установка на опорной плите.

Фундаментный болт (D) может быть выполнен в соответствии с требованиями стандарта SFS 4632, тип A. На рисунках 6 и 7 и в таблице 3 показан метод монтажа с использованием фундаментных гнезд (C) и представлены размеры. На рисунке 8 приведена более подробная конструкция фундаментного гнезда.



**Рис. 7.** Короткие фундаментные болты с фланцем: размеры фундаментного болта стандарта SFS 4632, тип А. На рисунке обозначены: бетонный фундамент (А), вторичное бетонное покрытие (В1), фундаментное гнездо (С), крепежная скоба (N) и антиадгезивное покрытие (M).

**Таблица 3.** Размеры, обеспечивающие нагрузочную способность и предварительное напряжение фундаментного болта, соответствующее стандарту SFS 4632, а также размеры фундаментного гнезда.

Болт						Вариант осевой нагрузки макс.		Предварительное напряжение макс.		Фундаментное гнездо
Ød	L мм	L1 мм	L2 min мм	ØA мм	S мм	F <sub>staa</sub> кН	F <sub>dyn</sub> кН	Момент M <sub>e</sub> Нм	Сила F <sub>e</sub> кН	ØD мм
M24	400 500 600	80	260	100	20	51,1	33,2	301,9	70,6	≥200
M30	500 600 700	120	310	120	25	81,3	52,8	559,2	112,2	≥210
M36	Определяется на чертеже	120	400	140	30	118	76,7	1048	163,4	≥250
M42		140	450	170	35	152	98,8	1695	226,8	≥290
M48		160	550	200	35	199,1	129,4	2486	290,4	≥340
M56		180	640	220	40	274,3	178,3	3949	406,4	≥380

### 1.2.3 Материалы

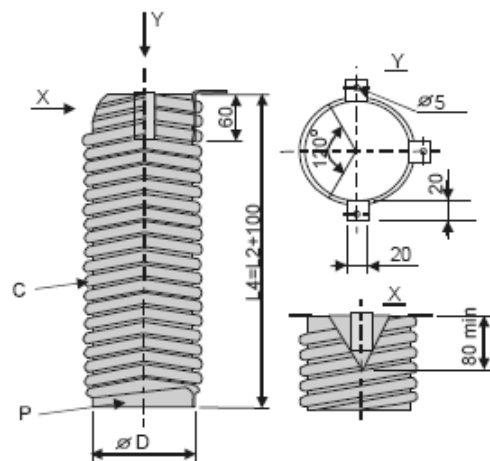
Болт S355J0 SFS-EN 10025, для наружного применения S355J2G3

Зажимная пластина S235JRG2 SFS-EN 10025, для наружного применения S235J2G3

Гайка SFS-ISO 4032 EN 24032. Класс прочности 8 SFS-ISO 898-2

Опорная пластина SFS-ISO 887

Если болт изготовлен не из стали S355J0, то соответствующие максимальные значения F<sub>staa</sub>, F<sub>dyn</sub>, F<sub>e</sub> и M<sub>e</sub> получаются в результате перемножения значений, данных в таблице, и соотношения между пределом текучести использованной стали и пределом текучести стали S355J0.



**Рис. 8.** Фундаментное гнездо с использованием гофрированной тали стандарта SFS 4632. На рисунке отмечены фундаментное гнездо (С) и опорная пластина (Р).