

Основным фактором при выборе привода является размещение вращающей конструкции — в помещении или на улице.

### 1. УСТАНОВКА В ПОМЕЩЕНИИ

Главным критерием при выборе привода вращения для помещения является осевая нагрузка на привод, то есть общий вес вращаемого объекта. Допустимые осевые нагрузки указаны в технических характеристиках на привода.

Изгибающий момент, действующий на привод, редко приближается к допустимому, так как он возникает только при очень больших смещениях центра тяжести вращаемого объекта относительно оси вращения.

Особое внимание следует уделить крутящему моменту привода. Максимальный крутящий момент привода, указанный в технических характеристиках, должен быть больше суммы всех моментов сопротивления. Моменты сопротивления зависят от особенностей конструкции установки вращения и правильности ее эксплуатации.

Основной ошибкой при проектировании установки вращения является попытка компенсировать недостаточную жесткость вращающейся платформы путем установки дополнительных опор в виде роликов, расположенных на периферии платформы, опирающихся на неподвижную плоскость (см. рис.1).

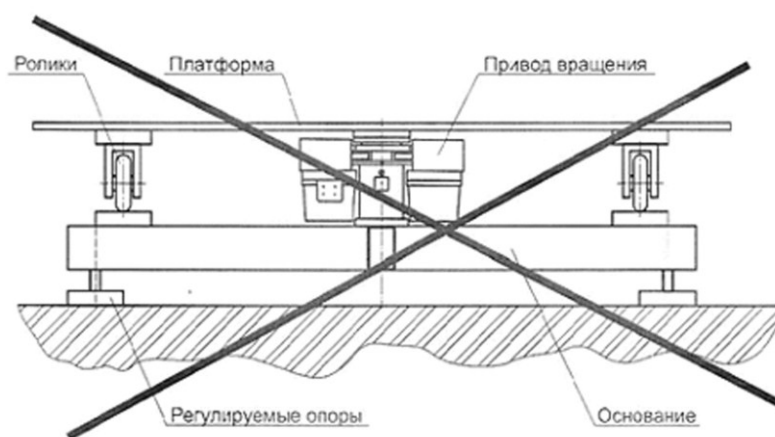


Рис. 1

Такие опоры создают значительный момент сопротивления ввиду большого плеча сил трения. Более правильным решением является усиление платформы введением несущей рамы, обладающей достаточной жесткостью, и ликвидацией периферийных опор (см. рис.2).

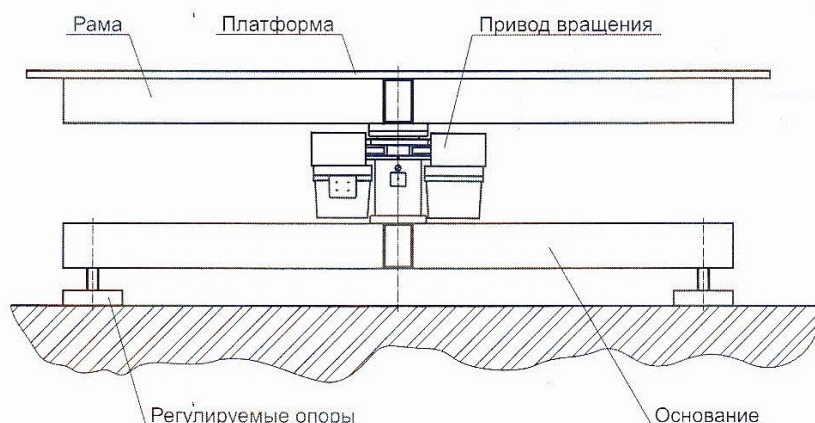


Рис. 2

Момент сопротивления возникает также при смещении центра тяжести вращаемого объекта относительно оси вращения в сочетании с отклонением оси вращения по вертикали (см. рис.3).

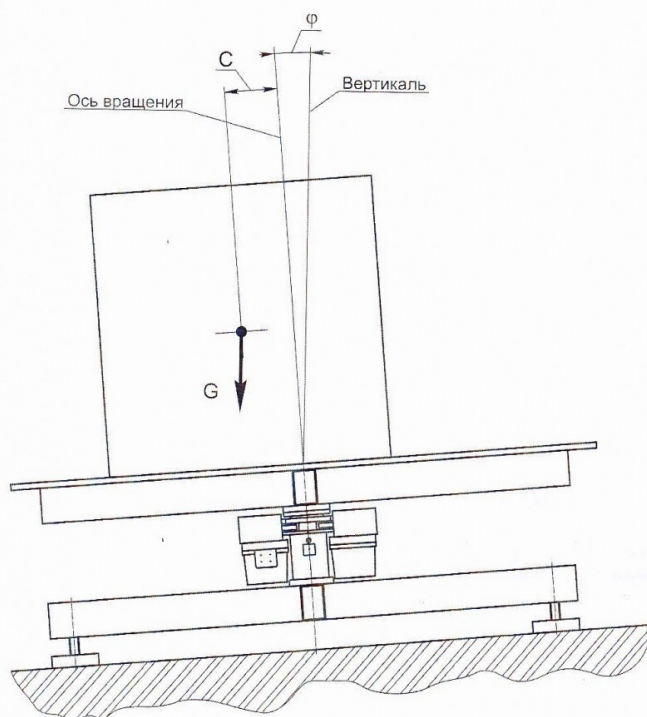


Рис. 3

Момент сопротивления в этом случае определяется по формуле:

$$M = G * C * \sin \varphi , \text{ где:}$$

M — момент сопротивления, кг м,

G — вес вращаемого объекта, кг,

C — смещение центра тяжести вращаемого объекта от оси вращения, м,

φ — угол отклонения оси вращения от вертикали.

Эта же формула годится и для горизонтально ориентированной оси вращения, как, например, имитация ветряной мельницы. Однако при этом следует проверка на соответствие изгибающего момента на привод допустимым значениям. Изгибающий момент рассчитывается как произведение веса вращаемого объекта на расстояние от центра тяжести объекта до поверхности вращающего диска привода. Вес объекта не должен превышать допустимой осевой нагрузки.

Иногда вращаемый объект содержит подвижные элементы. При этом могут возникать инерционные нагрузки на привод, вызывающие неравномерность скорости вращения. В этих случаях рекомендуется выбирать привод с возможно большим крутящим моментом.

## 2. УСТАНОВКА НА УЛИЦЕ

Особенностью установок вращения, расположенных на улице, является воздействие атмосферных факторов — осадков и ветра. Привод должен быть защищен от прямого попадания осадков и должна быть учтена ветровая нагрузка. Ветровая нагрузка содержит две составляющие — лобовую и крутящую.

Лобовая нагрузка влияет на изгибающий момент и радиальное усилие, приложенные к приводу. В случае простейшей схемы установки (см. рис.4) изгибающий момент определяется как произведение ветровой нагрузки P на расстояние от центра приложения нагрузки до поверхности вращающегося диска привода L.

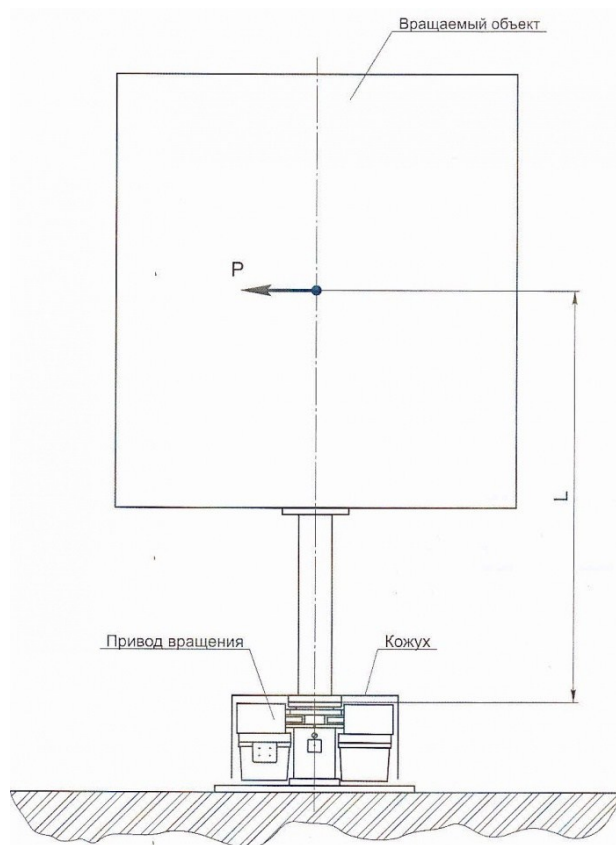


Рис. 4

Ветровая нагрузка  $P$  в общем случае определяется по нормативам СНиП 2.01.07-85 и зависит от множества факторов — площадь сечения, форма, высота расположения, регион и т. д.

Самой оптимальной является схема, изображенная на рис.5.

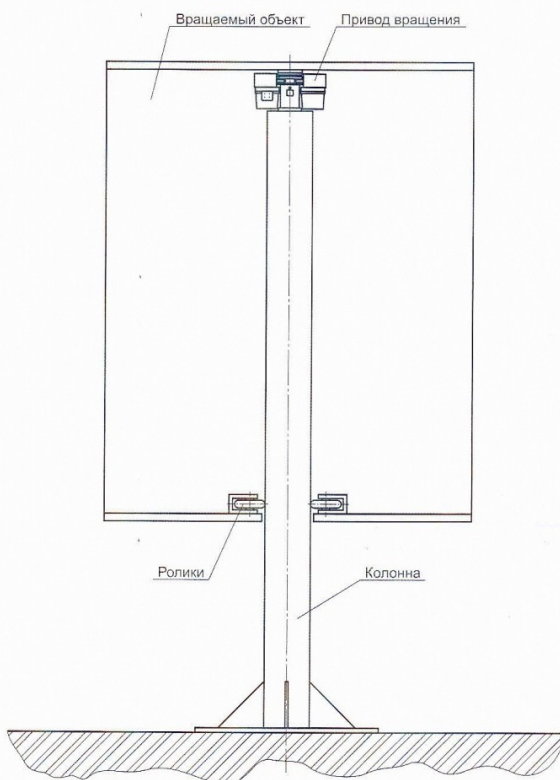


Рис. 5

Привод установлен на вершине несущей колонны внутри вращаемого объекта. Нижняя часть объекта оснащена опорными роликами, контактирующими с несущей колонной. Если конструкция установки спроектирована грамотно и не создает паразитных напряжений, то момент сопротивления от роликов невелик ввиду их расположения вблизи оси вращения. Достоинствами такой схемы являются практически полное отсутствие изгибающего воздействия на привод и защита привода от осадков без дополнительных средств.

Если вращаемый объект представляет собой плоский короб и его внутренняя толщина меньше описанной окружности применяемого привода, но больше его меньшего габарита в плане (см. рис.6), то в этом случае есть возможность применить перевернутую схему установки.

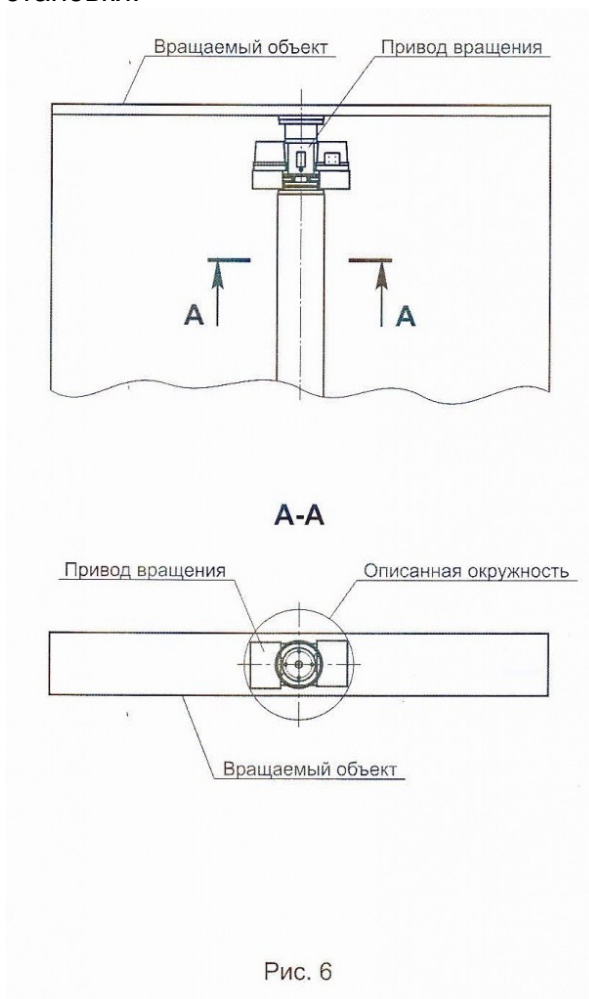


Рис. 6

Схема отличается от предыдущей тем, что привод устанавливается на колонну выходным, вращающимся диском, а вращаемый объект устанавливается на основание привода. В этом варианте обязательно должен быть применен привод с тонкосъемником. Сетевое питание подключается к выходному кабелю тонкосъемника. Входной кабель тонкосъемника подключается к электродвигателю и внутренней подсветке объекта. Недостатком этого способа является невозможность отключения подсветки от вращения объекта.

Наиболее совершенная схема, но при этом и наиболее сложная в исполнении, изображена на рис.7.

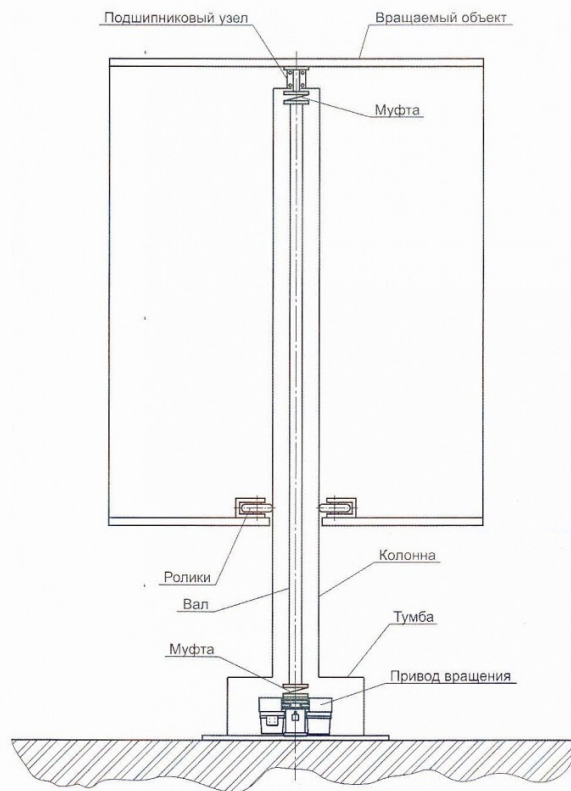


Рис. 7

Несущим элементом конструкции является колонна, основание которой выполнено в виде тумбы, в которой установлен привод. На вершине колонны установлен подшипниковый узел, на котором закреплен вращаемый объект. Подшипниковый узел при помощи вала с развязывающими муфтами соединен с приводом. Нижняя часть объекта оснащена роликами, контактирующими с колонной. Эта схема лишена всех недостатков, имеющих в предыдущих вариантах, и имеет дополнительные преимущества: наименьшая возможная толщина объекта и возможность замены привода без демонтажа вращаемого объекта.

Вторая составляющая ветровой нагрузки — крутящая. Несмотря на симметричность вращаемого объекта, ветер создает время от времени крутящий момент, противодействующий крутящему моменту привода. Это приводит к неравномерности вращения вплоть до временных остановок. Интенсивность таких нагрузок не поддается расчету и очень зависит от индивидуальных особенностей места установки. При выборе привода по крутящему моменту можно полагаться только на интуицию. В дополнение к интуиции имеется некоторый усредненный опыт применения приводов для различных объектов. На основании этого опыта выведена эмпирическая формула определения требуемого крутящего момента привода в зависимости от размеров вращаемого объекта.

$M = 0,13 * H * V^{2,5}$  где:

$M$  — ожидаемый ветровой момент сопротивления вращению, кг м,

$H$  — высота вращаемого объекта, м,

$V$  — ширина наибольшей грани вращаемого объекта, м.

Приведенная выше формула не дает никаких гарантий уверенной работы привода, но может приблизительно сориентировать заказчика в предварительном выборе.