

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ

на тему: «Создание сборочной модели простого устройства»
по дисциплине «Основы инженерного анализа деталей
и узлов наземных транспортно-технологических средств»

Цель рубежного контроля — контроль и закрепление навыков работы в системе геометрического моделирования (создание сборочных моделей элементов машин), приобретенных в рамках лабораторного практикума, а также при выполнении первого домашнего задания.

В рамках рубежного контроля требуется построить *сборочную модель опорно-поворотного круга (ОПК)* (рис. 1). Источник исходных данных (см. табл. 1) для построения модели – **каталог производителя**.

Опорно-поворотные круги (рис. 1–9) применяются в тяжелонагруженных соединениях вращения, таких как, например: *соединение стрелы башенного крана и его башни*, позволяющее стреле крана поворачиваться (вокруг вертикальной оси) относительно нижней части крана (рис. 1), *соединение верхней части экскаватора и шасси*, обеспечивающее возможность вращения стрелы экскаватора (с верхней частью) при неподвижном шасси.

Опорно-поворотные круги, как правило, состоят из двух или трех колец и эти кольца можно условно отнести к двум группам: первая группа колец крепится к неподвижным конструкциям машины, другая – к вращающимся элементам машины. Обе группы колец связаны друг с другом элементами качения – шариками либо роликами. Опорно-поворотные круги применяют в составе опорно-поворотных устройств, в которых помимо ОПК присутствует также механизм вращения, обеспечивающий контролируемое вращение одной части ОПК относительно другой. С этой целью на одном из колец ОПК нарезаны зубья (снаружи (external) либо внутри (internal) ОПК), в зацеплении с которыми находится шестерня механизма вращения упорно-поворотного устройства.

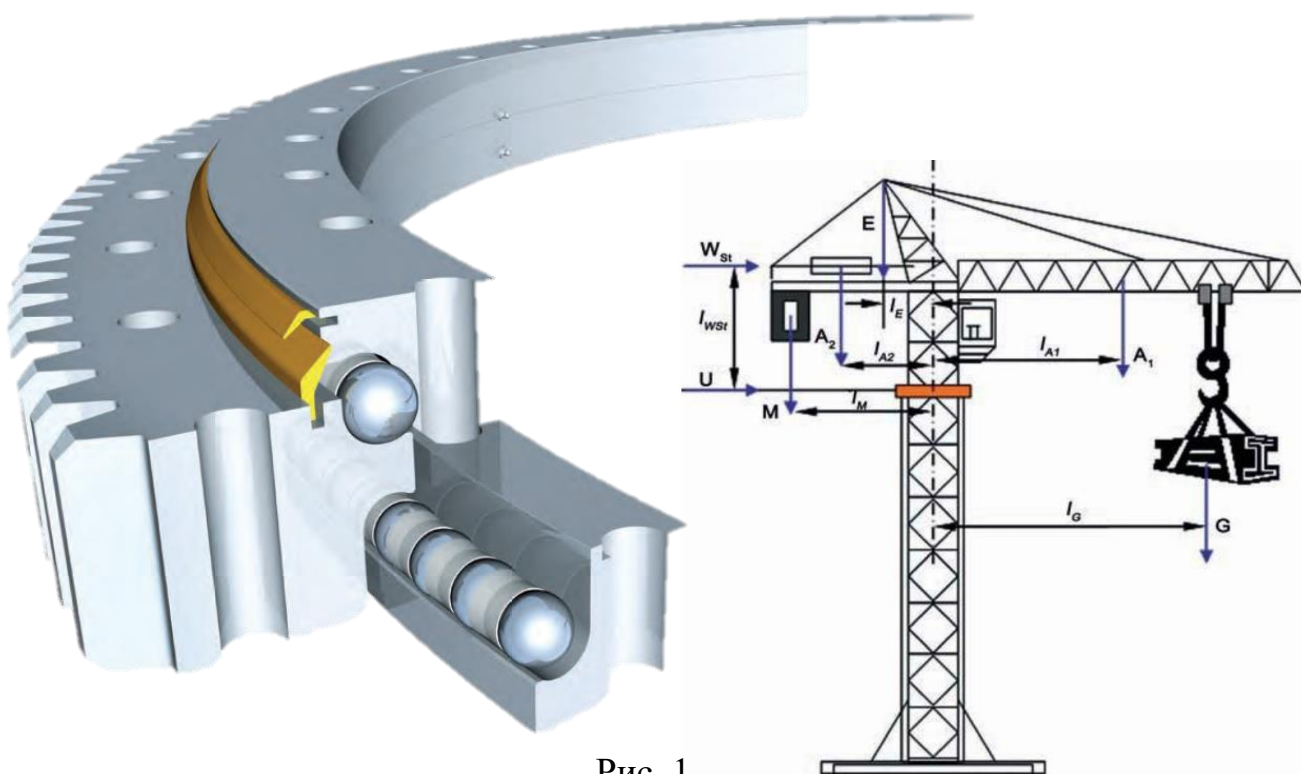


Рис. 1

При построении сборочной модели необходимо иметь следующее:

1. В каталоге приведены размеры только для внешних (присоединительных) конструктивных элементов опорно–поворотных кругов. Размеры внутренних конструктивных элементов (дорожки качения и др.) отсутствуют. Их следует принять *приблизленно* (использовать целочисленные значения) на основе пропорций, взятых с иллюстрации моделируемого ОПК в каталоге.

2. В сборочной модели между кольцами ОПК необходимо предусмотреть необходимые зазоры, которые обеспечивали бы их беспрепятственное движение (вращение) относительно друг друга, размещение шариков (роликов). В модели сами шарики/ролики (а также сепараторы) показывать не требуется.

3. На кольцах опорно–поворотного круга должны быть предусмотрены вырезы под установку уплотнений. Проработка самих уплотнений не требуется, однако добавление уплотнений может служить основанием для увеличения оценки за работу (при условии, что оценка не превысит максимальный балл).

4. Кольцо опорно–поворотного круга, на котором нарезаны зубья, следует представить в виде заготовки с ненарезанными зубьями. Прорисовывать геометрию зубьев *не требуется*.

5. Перед моделированием опорно–поворотного круга следует определить количество колец в опорно–поворотном круге, найти соответствующие линии раздела, на основе анализа направления линий штриховки. Внимание! В некоторых каталогах встречаются ошибки в направлении штриховки!

6. При моделировании опорно–поворотного круга не следует путать размеры, показывающие диаметр конструктивных элементов, с радиусом. Необходимо периодически проверять результаты работы (полученные размеры), выделяя интересующие элементы мышью и контролируя значения в нижней части программы. Выбор цилиндрической грани покажет ее диаметр; выбор двух параллельных граней (при удержании Ctrl) даст расстояние между гранями. Выделение прямолинейного ребра даст его длину.

7. В табличных данных некоторых каталогов диаметр расположения основных (крупных) шариков/роликов (D_L) не представлен в явном виде, а зашифрован в обозначении ОПК. В таких случаях следует использовать значение, зашифрованное в обозначении ОПК.

8. В случае возникновения затруднений при построении модели ОПК следует обратиться к материалам лабораторной работы, в рамках которой строилась геометрическая модель грузового барабана.

Содержание выполняемого индивидуально¹ отчета²:

1. Форма отчета доступна для скачивания по **ссылке**.
2. Отчет должен содержать сведения о студенте.
3. Должны быть включены скриншоты результата (общий вид ОПК в изометрии, разрез поперечного сечения ОПК, отдельные кольца ОПК).
4. Оформленный **отчет вместе с моделью ОПК** (включает все файлы) отправляется на почту преподавателя (gnezdilov@bmstu.ru) для проверки.

¹ Задания выполняются (построение модели, оформление и т.п.) строго индивидуально. Совместное выполнение работы и использование результатов работы третьих лиц не допускается.

² Сдается в электронном виде в формате .pdf (пересылается на почту преподавателя), дополнительно прикладываются файлы модели. Имя файла отчета должно быть оформлено следующим образом: «ФамилияИО_РК4-51_РК_1_«обозначение ОПК»_«имя производителя ОПК».pdf».

Порядок начисления баллов за отчет

Отчет оценивается в соответствии с качеством (тщательности) проработки представленных в таблице 1 критериев.

Таблица 1. Распределение баллов по критериям оценки

Критерии оценки	Кол-во баллов
Корректно построены все кольца опорно–поворотного круга, корректно выполнена их сборка в опорно–поворотный круг	9
Корректно построены пара колец опорно–поворотного круга, корректно выполнена их сборка в опорно–поворотный круг (для решений опорно–поворотного круга, состоящего из трех колец)	7
Построены все кольца опорно–поворотного круга и выполнена их корректная сборка в опорно–поворотный круг, однако при этом обнаружены незначительные несостыковки конструктивных элементов (например, прорезь под уплотнение заблокирована соседним кольцом; предусмотрено непропорционально мало/много места под размещение шариков/роликов; отсутствуют зазоры между вращающимися относительно друг друга кольцами ОПК и т.п.)	6
Построена пара колец опорно–поворотного круга и выполнена их корректная сборка в опорно–поворотный круг, однако при этом обнаружены незначительные несостыковки конструктивных элементов (например, прорезь под уплотнение заблокирована соседним кольцом; предусмотрено непропорционально мало/много места под размещение шариков/роликов; отсутствуют зазоры между вращающимися относительно друг друга кольцами ОПК и т.п.) (для решений опорно–поворотного круга, состоящего из трех колец)	5
В модели кольца ОПК несостыкованы и содержатся многочисленные несоответствия конструктивных элементов. Модель не соответствует исходным данным на рубежный контроль	0
Дополнительные баллы за тщательность проработки модели (при условии, что сумма баллов не превысит максим. оценки), не более	(4)
Сумма:	9

Таблица 2. Варианты рубежного контроля

РК4-51		
ФНО	Номер ОПК	Производитель
ААС	X12.25.1180	DV–B
АБК	011.30.1440.190.11.1503	GWL
ВКО	ZBL.30.1355.201-2SPTN	ISB
ЕАА	16378001	Kaydon
ЕИБ	KUD_40_ZA тип 4	Liebherr
ЖАЮ	KDD.A.40.2000.00.12	Rodriguez
КИА	192.20.1250.990.41.1502	Rothe Erde
КИП	R31.20.1800	DV–B
КАД	011.40.2795.000.11.1502	GWL
ЛВР	ER3.25.2000.400-1SPPN	ISB
МСГ	16370001	Kaydon
МАВ	ROD_15/18_DA тип 2	Liebherr
МГС	KDD.I.30.3000.00.12	Rodriguez
ННМ	191.25.2500.990.41.1502	Rothe Erde
ННЮ	R32.20.1600	DV–B
ПАА	011.50.3347.001.49.1502	GWL
СИА	ER3.40.3150.400-1SPPN	ISB
СЯЮ	16371001	Kaydon
СТЕ	KUD_30_ZA тип 3	Liebherr
ТДВ	RDD.I.30.3000.00.12	Rodriguez
ФИА	192.40.3550.990.41.1502	Rothe Erde
ХАС	R31.40.4000	DV–B
ЧВС	012.20.1085.000.11.1504	GWL
ШАМ	ZR3.25.2240.400-1SPPN	ISB
ШАД	16388001	Kaydon
ЩАС	KUD_50_ZJ тип 2	Liebherr
ЯАА	RDD.A.40.2000.00.12	Rodriguez

Дополнительные иллюстрации:

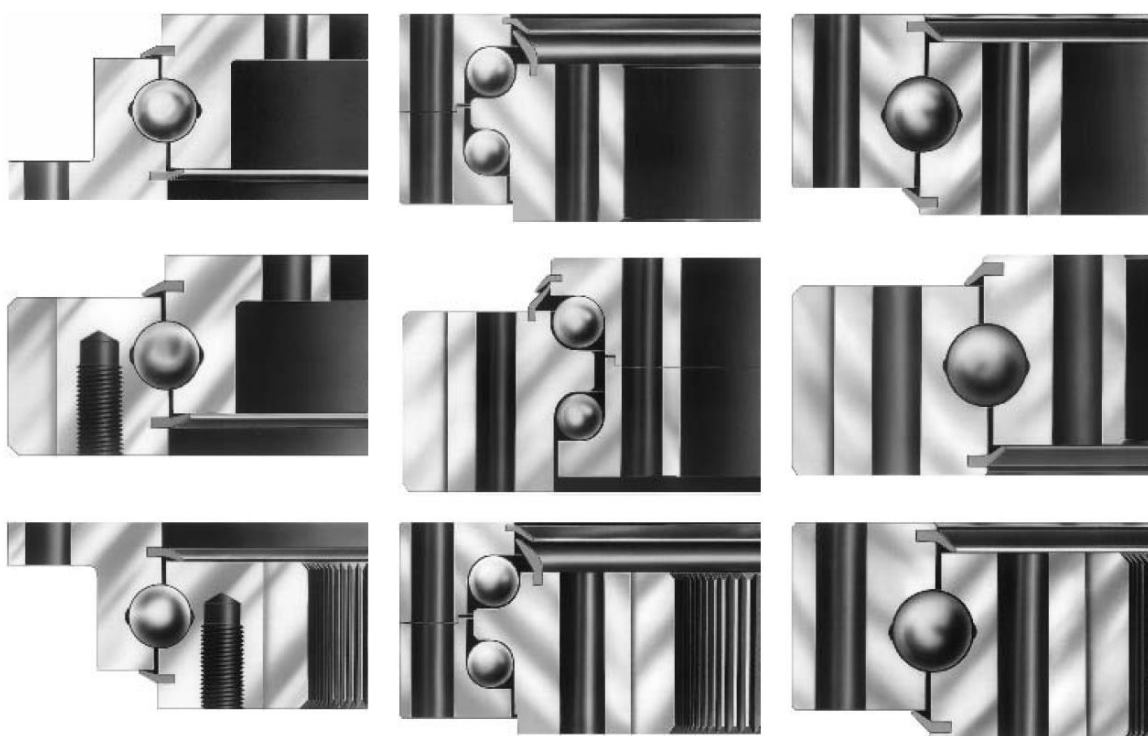


Рис. 2. Сечения шариковых опорно-поворотных кругов

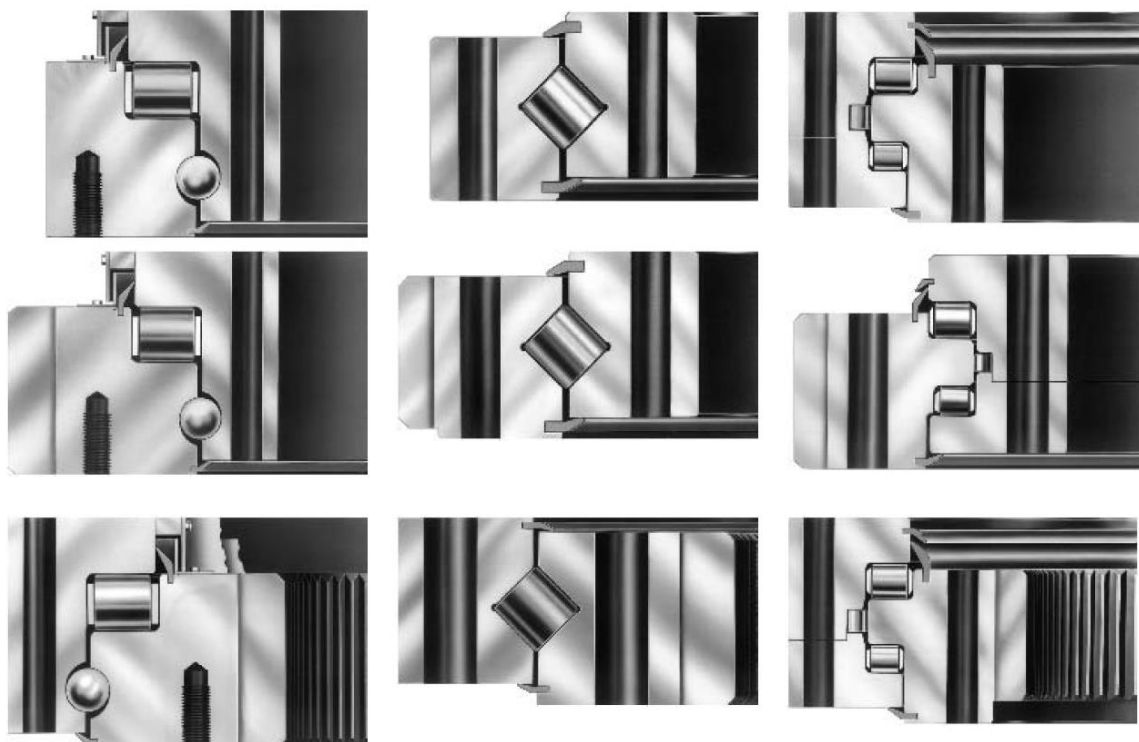


Рис. 3. Сечения роликовых решений опорно-поворотных кругов

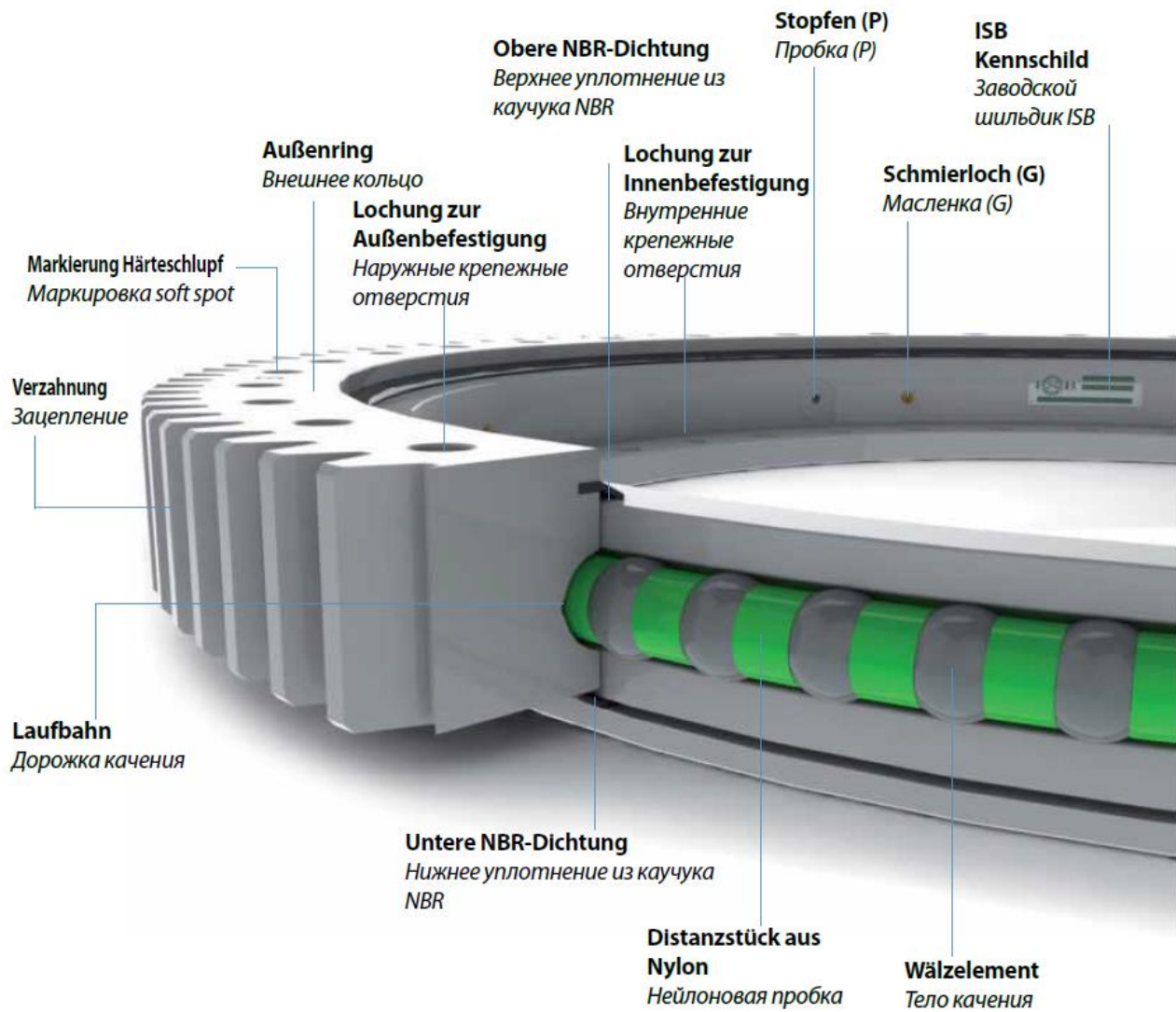


Рис. 4. Элементы опорно-поворотного круга

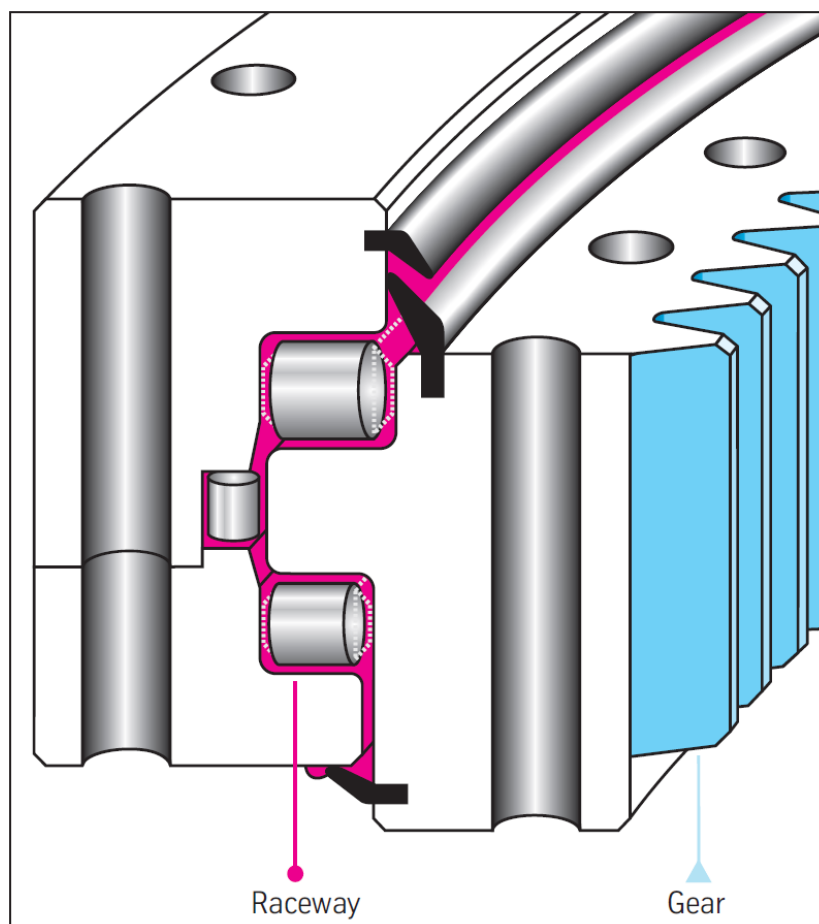


Рис. 5. Опорно-поворотный круг в разрезе



Рис. 6. Опорно–поворотный круг

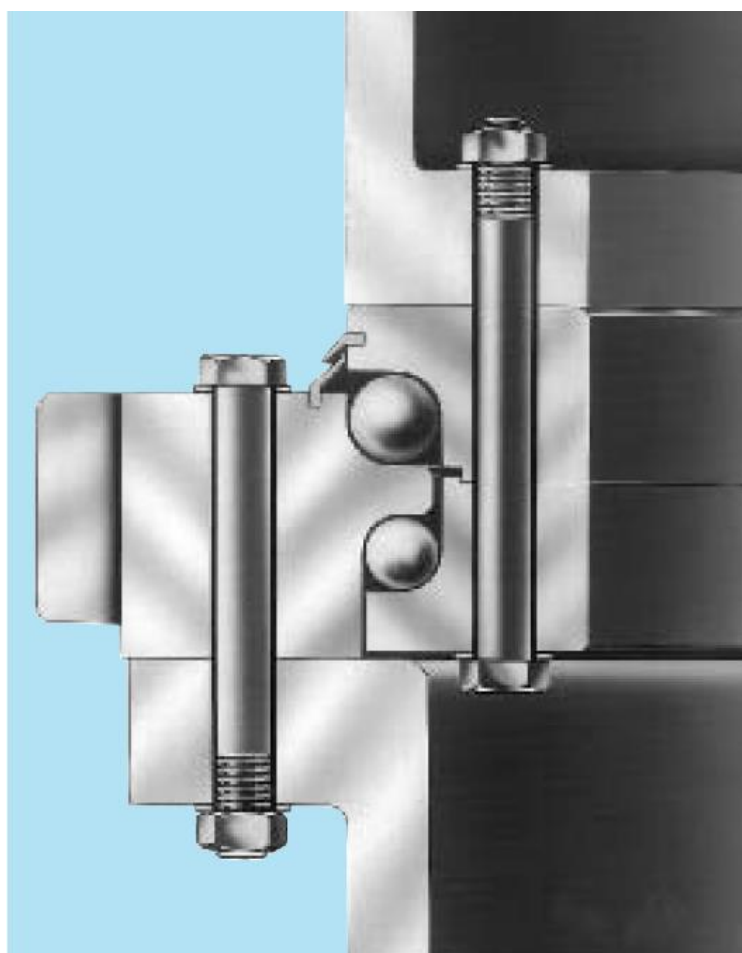


Рис. 7. Крепление опорно-поворотного круга

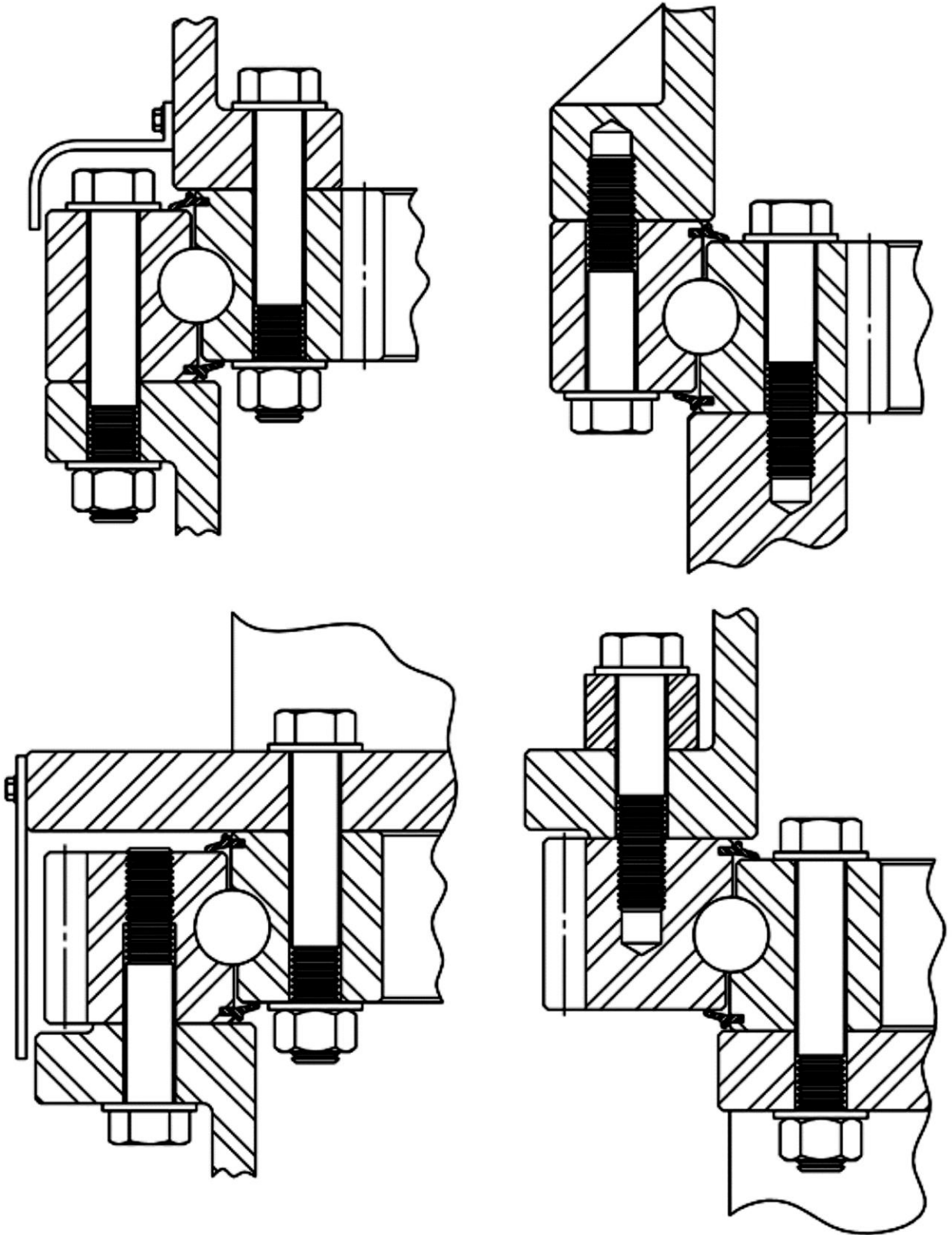


Рис. 8. Способы установки опорно-поворотного круга

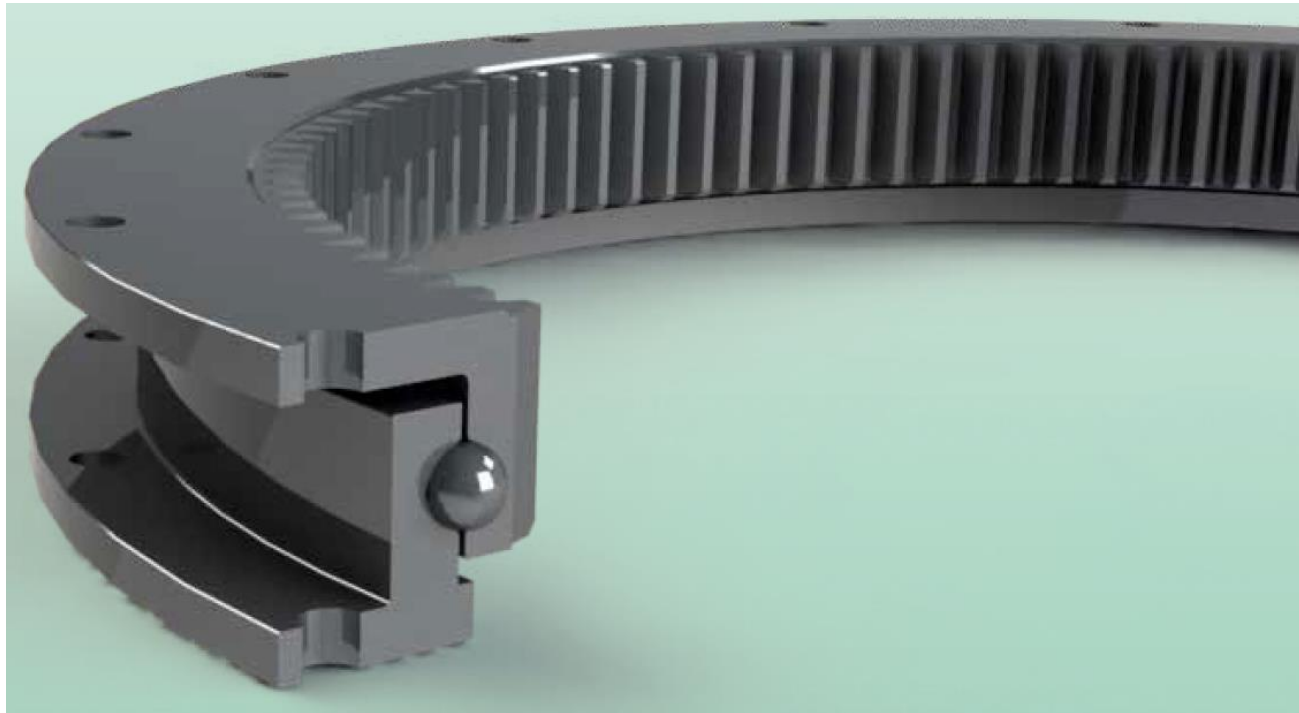


Рис. 9. Модель опорно–поворотного круга