

дующим образом [1]: хладоагент — 49 %; газирование напитков — 20 %; увеличение нефтеотдачи пластов — 5...10 %; литейная промышленность — 10 %; химическая промышленность — 10 %; другое применение — 10 %.

Диоксид углерода наиболее широко применяется в пищевой промышленности в качестве хладоагента (в виде сухого льда) для хранения и транспортировки пищевых продуктов и для газирования напитков. Увеличивается применение диоксида углерода для закачки в нефтяные пласты для увеличения их нефтеотдачи. Диоксид углерода применяется в качестве растворителя и экстрагента, для кальцинированной соды (~30 млн т в год), салициловой кислоты, а также выращивания цветов и других растений в парниках, в литейной промышленности и в других отраслях народного хозяйства.

Примером наиболее крупномасштабного применения диоксида углерода в химической промышленности является синтез мочевины. Доля утилизации диоксида углерода в промышленном химическом синтезе составляет всего около 10 %. В будущем по мере развития химии диоксида углерода эта доля должна многократно возрасти.

УДК 621.855

В.Ф. Соколов

ЗАО «Техмаш», г. Кострома

РАСЧЕТ ЗАЗОРА В ШАРНИРНОМ СОЕДИНЕНИИ ПРИВОДНЫХ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Существующие конструкции стандартной приводной цепи даже при условии весьма высокой точности ее изготовления [1], а также при повышенной степени точности изготовления зубьев звездочек для пластинчатых цепей и повышенной тщательности монтажа всей передачи в целом не отвечают по совокупности эксплуатационных качеств потребностям современного машиностроения. Низкая работоспособность приводных роликовых цепей является причиной частых и длительных простоев сельскохозяйственных машин в течение короткого уборочного сезона.

Для повышения эффективности использования цепного привода сельскохозяйственных машин рекомендуется применять приводные призматические цепи.

Для конструирования приводных призматических цепей, которые предложены автором, у машиностроительной промышленности, изготавливающей приводные цепи, нет исходных данных. В частно-

сти, конструкторам не известны конструктивные соображения, исходя из которых можно рассчитать нужный зазор в сопряжении шарнирного соединения приводной призматической цепи (рис. 1). Соединительный цепной шарнир приводной призматической цепи образует сопряженные внутри отверстий в изогнутых пластинах *1* (или во внутренних пластинах) призмы смежных звеньев, имеющие в поперечном сечении, выпуклые поверхности качения и (плоские или цилиндрические *поверхности*) элементы зацепления. Для обеспечения шарнирности звеньев между «подвижной» внутренней призмой *2* и наружной призмой *3* и поверхностью направляющих отверстий изогнутых пластин *1* (или прямых внутренних пластин) предусматривают гарантированный зазор.

Список литературы

1. Carbon Dioxide as a Source of Carbon: Biochemical and Chemical Uses. Ed. M. Aresta and G. Forti. D. Reidel Publishing Company, 1987. — 424 p.
2. Oeschger H., Heimann M. Uncertainties of Predictions of Future Atmospheric Carbon Dioxide Concentrations // J. of Geophys. Res. 1983. v. 88. — P. 1258.
3. Carbon Dioxide Chemistry: Environmental Issues. Ed. J. Paul and C-M. Pradier. Cambridge: Royal Soc. Chem. 1994. — 402 p.

сти, конструкторам не известны конструктивные соображения, исходя из которых можно рассчитать нужный зазор в сопряжении шарнирного соединения приводной призматической цепи (рис. 1).

Соединительный цепной шарнир приводной призматической цепи образует сопряженные внутри отверстий в изогнутых пластинах *1* (или во внутренних пластинах) призмы смежных звеньев, имеющие в поперечном сечении, выпуклые поверхности качения и (плоские или цилиндрические *поверхности*) элементы зацепления. Для обеспечения шарнирности звеньев между «подвижной» внутренней призмой *2* и наружной призмой *3* и поверхностью направляющих отверстий изогнутых пластин *1* (или прямых внутренних пластин) предусматривают гарантированный зазор.

На чертеже также показаны: *4* — переходная призма концевой звена; *5* — развальцованная головка (замок, шплинт или т. п., который может отсутствовать).

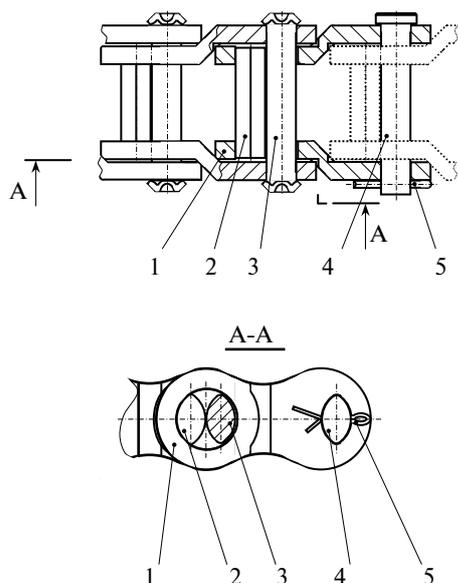


Рис. 1. Чертеж однорядной приводной призматической цепи

На рис. 2. дана расчетная схема открытого самоустанавливающегося шарнира до обкатки цепи в передаче при повороте смежного звена на угол 2ψ .

В наиболее простом варианте из возможных конструкций приводной призматической цепи боковые поверхности призм (в частности, поверхность качения, обращенная к внутренней стороне звена, и элементы зацепления — рабочий участок боковой поверхности, обращенной к концу, т. е. к внешней стороне звена) выполнены цилиндрическими поверхностями в поперечном сечении выпуклыми с одинаковым постоянным радиусом кривизны, причем величина радиуса элемента зацепления может быть существенно меньше радиуса элемента зацепления (ролика), соответствующего по шагу типоразмера приводных роликовых цепей. Диаметральный зазор в соединительном цепном шарнире образуется за счет выполнения каждой из призм 2 и 3, в поперечном сечении толщиной меньше величины радиуса кривизны цилиндрического отверстия пластины 1. Направляющие отверстия в изогнутых пластинах 1 в узкой части звена (либо в прямых внутренних пластинах) имеют форму цилиндров вращения с величиной радиуса кривизны, равной или несколько большей радиуса элемента зацепления (который в рассмотренном случае равен R_k).

Нужный зазор между призмами 2 и 3 и поверхностью направляющего цилиндрического отверстия изогнутой пластины 1 для целей расчета размеров при конструировании призматических цепей

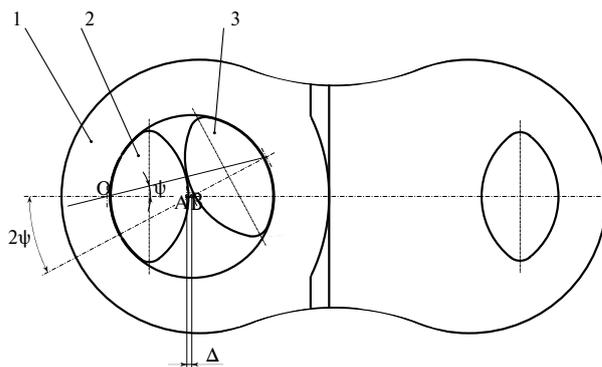


Рис. 2. Расчетная схема открытого самоустанавливающегося шарнира

с достаточной точностью определяется как величина проекции на ось звена перемещения оси элемента зацепления наружной призмы 3 (поворачивающегося смежного звена) (точки А на рис. 2 при качении) относительно оси поверхности качения внутренней призмы 2 шарнира относительно точки О в точку В, предварительно рассчитывают по формуле

$$\Delta \geq 2R_k \cos \psi - R_k - (R_k + e) \cos 2\psi + e,$$

где Δ — диаметральный зазор, измеренный вдоль пластины, мм; R_k — радиус кривизны поверхности качения призм, мм; 2ψ — наибольший угол взаимного поворота смежных звеньев до самоустановки внутренней призмы, град; при большем значении угла взаимного поворота смежных звеньев внутренняя призма 2 выжимается (начинает разворачиваться) в цилиндрических отверстиях изогнутых пластин 1 (или в отверстиях внутренних пластин) в новое угловое положение относительно пластин 1 в плоскости поворота звеньев. Угол 2ψ зависит от отношения величин радиусов кривизны цилиндрического отверстия в пластине и элемента зацепления, от качества и материала их поверхностей статического скольжения, от наличия между их поверхностями смазочного материала. Угол 2ψ рассчитывают согласно условию равновесия внутренней призмы 2 или определяют экспериментально; e — смещение осей боковых цилиндрических поверхностей призмы для выполнения призмы, которая в поперечном сечении толщиной меньше величины радиуса ее боковых поверхностей, мм.

Для уменьшения величины диаметрального зазора в сопряжении рекомендуется применять твердый смазочный материал, например, графитовый или фторопластовое покрытие для пары статического скольжения шарнира.

Список литературы

1. Соколов, В.Ф. Приводная призматическая цепь / В.Ф. Соколов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 2012. — № 1. — С. 30–31.