

сти не достигается. С точки зрения теории надежности, механические передачи представляют собой совокупность большого количества элементов (как видно из схемы цепной передачи рисунок 4в), которые при передаче энергии контактируют между собой на весьма ограниченных площадях. Чаще всего этот контакт осуществляется в одной точке или по линии очень ограниченной длины. В результате на контактируемых поверхностях возникают повышенные напряжения, приводящие к их интенсивному износу. Это приводит к сокращению ресурса, как контактируемых деталей, так и в целом всей машины.

В связи с вышеизложенным существует настоятельная необходимость в совершенствовании системы энергообеспечения рабочих органов машин для внесения минеральных удобрений.

Опыт разработки систем энергообеспечения посевных машин, накопленный в лаборатории электротехники кафедры «Безопасность жизнедеятельности и энергетика», показывает, что весьма перспективным в этом плане является применение электропривода. Такой способ подвода энергии обеспечивает стабилизацию кинематических режимов, повышает надежность агрегата, упрощается техническое обслуживание. Стабилизация кинематических режимов создает условие для повышения качества внесения удобрений и повышение урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур.

Литература:

1. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. - М.: КолосС, 2008. – 816с.: ил. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

2. Ильдуртов А.Н., Зотов Е.И. Совершенствование систем энергообеспечения рабочих органов зерноуборочных комбайнов. – Ульяновск, ГСХА, 2006, - 126с.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ ПЕРЕДАЧ ЗАЦЕПЛЕНИЕМ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛНОВОЙ ПЕРЕДАЧИ)

*Р.М. Рамазанов, студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.Б.Дриз
Ульяновская ГСХА*

Общеизвестно очень широкое распространении всех видов передач зацеплением во всех без исключения отраслях машиностроения. Это объясняется присущими им достоинствами: высоким КПД, большой долговечностью, постоянством передаточного отношения из-за отсутствия проскальзывания, возможностью применения в широком диапазоне крутящих моментов, окружных скоростей и передаточных чисел.

Однако зубчатые передачи обладают и рядом существенных недостатков. Это и *шум при работе на повышенных скоростях* из-за возникающих при изготовлении неточностей в модуле и шаге. Это и *наличие осевых нагрузок* (в ко-

нических и косозубых цилиндрических передачах), усложняющих конструкции опор и утяжеляющих вес передачи. К существенному увеличению габаритов и массы передачи приводит и желание иметь большое передаточное отношение, особенно у одноступенчатых передач.

В ряде случаев – в конструкциях реверсивных передач, измерительных приборов, следящих систем – приходится применять специальные технологические приемы и оборудование повышенной точности для уменьшения зазоров в зацеплении и, тем самым, уменьшению люфтов.

В связи с этим желательно иметь передачу, лишенную этих недостатков. **Принцип действия такой передачи** предложен еще в 1944 году профессором А.И.Москвитиным, и **состоит он в преобразовании параметров вращательного движения посредством волновой деформации** одного из кинематических звеньев механизма. Поэтому передача и получила название **волновой**.

Волновые передачи могут быть фрикционные и зубчатые. Но преимущественное распространение получили зубчатые как наиболее эффективные.

Состоит волновая передача из следующих основных элементов (рисунок 1): жесткого колеса с внутренними зубьями **б**, гибкого колеса с внешними зубьями **г** и волнового генератора **h**, обеспечивающего деформацию гибкого колеса и зацепление между зубьями колес.

Гибкое колесо – это **стаканоподобная** гибкая оболочка. При деформации одного из его торцов другой торец смещается в противоположном направлении, принимая форму синусоиды и получая при этом определенное перемещение.

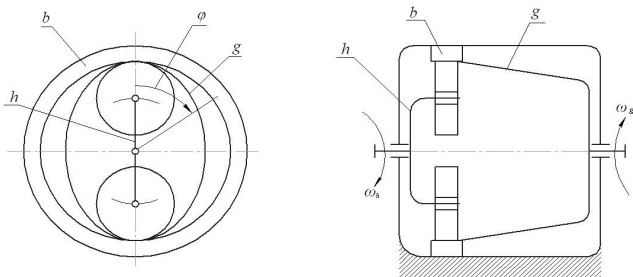


Рис. 1.

$$\frac{360}{z_b} < \frac{360}{z_g}$$

После сборки гибкого колеса с жестким их зубья будут зацепляться на полную высоту по максимальной оси волнового генератора, а по малой его оси между зубьями будет зазор.

Между осями при вращении генератора зубья будут постоянно выходить из зацепления и входить в него.

Гибкое колесо **г** выполнено заодно с выходным валом редуктора, жесткое колесо **б** служит корпусом редуктора.

Сборка может быть осуществлена только при деформированном гибком колесе. В противном случае, так как число z_g зубьев гибкого колеса меньше, чем жесткого z_b ($z_b - z_g = 1...3$), у колес будут разные угловые шаги:

$$\frac{360}{z_b} < \frac{360}{z_g}, \text{ что препятствует вхождению в зацепление и, следовательно}$$

но, сборке передачи.

Волновая передача обладает рядом ценных достоинств:

1. Большое передаточное число в одной ступени: от $i_{\min} = 30$ (ограничивается изгибной прочностью гибкого колеса) до $i_{\max} = 320$ (ограничивается величиной модуля). По литературным данным, в специальных передачах достигают величины передаточных чисел до нескольких десятков и даже сотен тысяч.

2. Высокая нагрузочная способность при малых габаритах, достигаемая большим числом зубьев, одновременно находящихся в зацеплении: $Z_e = 0,5 \cdot Z_b$.

3. Высокая кинематическая точность благодаря *осреднению* ошибок изготовления при большом числе соединяющихся в зацеплении зубьев.

4. Малый износ зубьев и высокий КПД *благодаря весьма малым скоростям скольжения* в зацеплении.

5. Практическое отсутствие люфтов при реверсировании *из-за беззазорности* в зацеплении.

6. Малые нагрузки на валы и опоры из-за взаимной уравновешенности сил в зацеплении.

7. Возможность передачи движения через герметичную стенку без применения сальниковых уплотнений (рисунок 2).

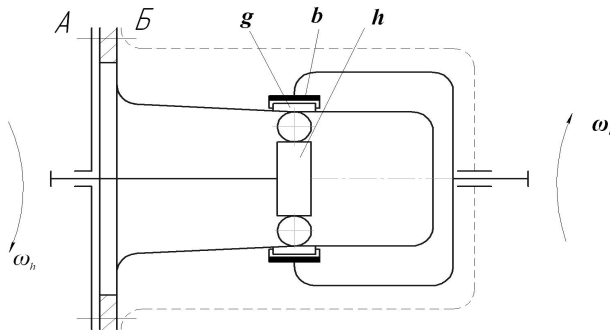


Рис. 2.

Эти достоинства делают волновые зубчатые передачи очень привлекательными, и с 1978 года производится их серийный выпуск, но пока только для нужд промышленности. Применение их в сельском хозяйстве сдерживается из-за имеющихся у них двух основных недостатков:

1. Сравнительная сложность изготовления гибких тонкостенных колес и потребность в мелко модульном зубонарезном инструменте.

2. Невозможность малых передаточных отношений в одной ступени: $i_{\min} = 30$.

Первый недостаток при современном развитии металлообрабатывающей техники сегодня легко преодолевается. Это, в частности, позволило кафедре технической механики спроектировать для учебных целей и изготовить в металле на одном из предприятий Ульяновска (*предприятий неспециализированных*) установку, облегчающую студентам изучение устройства и принципа

действия волновых зубчатых передач.

Второй недостаток является более серьезным потому, что передаточное число большинства редукторов сельскохозяйственных машин существенно меньше передаточного числа волновых зубчатых передач.

Тем не менее представляется возможность использовать в установках, в приводах которых имеются червячные редукторы.

Литература:

1. Гинзбург Е.Г. Волновые зубчатые передачи. – М.: Машиностроение, 1969.
2. Иванов М.Н. Волновые зубчатые передачи. – М.: Высшая школа, 1981.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УФ-ЛАМП ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ

*А.С. Родина, Н.А. Шаронова, студентки 3 курса
факультета ветеринарной медицины
Научный руководитель – к.т.н., доцент Г.В. Карпенко
Ульяновская ГСХА*

В данный момент распространено большое количество инфекционных заболеваний, которыми люди и животные заражаются через питьевую воду. И поэтому наиболее актуальной проблемой в животноводстве служит обеззараживание питьевой воды.

Для решения этой проблемы все более часто стали использовать ультрафиолетовые лампы. Сегодня ультрафиолетовое обеззараживание является уже доказанной альтернативой хлорированию и, по мере развития и совершенствования, производства УФ-ламп, стремительно расширяет области своего применения.

Отметим положительные качества УФ-лучей [1]:

1. Ультрафиолетовая технология является экологически чистым методом обеззараживания питьевой и сточной воды.
2. Ультрафиолет действует избирательно и оказывает разрушающее действие именно на живые клетки, не оказывая воздействия на химический состав жидкости и ее вкусовые качества.
3. Не приводит к образованию опасных хлорорганических соединений.
4. Существенно удешевляет процесс обеззараживания воды.

В данный момент существует много устройств на основе УФ – ламп для обеззараживания воды. Установки с УФ-излучателем могут применяться в оздоровительных учреждениях, предприятиях общественного питания, населенных пунктах и промышленных предприятиях, а так же животноводческих фермах. В животноводстве наиболее эффективно применяются устройства научно-производственного предприятия ООО «ЭГА-XXI ВЕК» (см. рисунок) и УФ-лампы компании Atlantium Technologies [2].

Станцию дезинфекции воды располагают в зоне, где находятся насосы