

УДК 621.833.68

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ УЗЛА САТЕЛЛИТА ПЛАНЕТАРНОЙ ПЛАВНОРЕГУЛИРУЕМОЙ ПЕРЕДАЧИ

А. М. ДАНЬКОВ, А. В. АЛЕКСЮТИН, В. Д. ПОКИДЬКО

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Совершенство конструкции планетарной плавнорегулируемой передачи, как и любого механизма, определяется показателями в наибольшей мере определяющими такой универсальный критерий качества как экономичность, а именно совершенством его кинематической схемы и технологичностью деталей и сборочных единиц. Возможные варианты развития ее конструкции путем совершенствования механизмов управления передачей (регулирования передаточного отношения) и балансировки, а также плавнорегулируемой ступени и вспомогательной передачи для съема вращения с сателлита намечены в [1].

Прежде чем восполнить отсутствие рекомендаций по совершенствованию первого по важности в плавнорегулируемой зубчатой передаче механизма, исключения поломок и компенсации погрешности угла поворота сателлита, предназначенного для нивелирования внутренней динамики передачи, обусловленной некрatностью окружного шага секторов центрального зубчатого колеса окружному шагу зубьев, а также отклонением зубьев секторов от номинального положения при регулировании передаточного отношения. Отметим, что упомянутая некрatность приводит также к кинематическим флуктуациям в зонах пересопряжения зубчатых секторов, а жесткая конструкция зубчатых секторов усугубляет последствия ее проявления за счет отклонения всех зубьев секторов (кроме центрального) от номинального, что проявляется в степени, возрастающей по мере увеличения передаточного отношения.

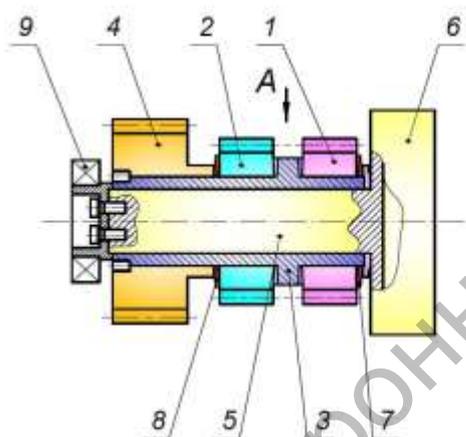
Методом преодоления этой ситуации является выполнение передачи двухпоточной, причем принадлежащие различным силовым потокам зубчатые венцы сателлита должны быть упруго связаны друг с другом. Утилитарный подход к конструкции требует, при наличии двух упругоподвижных элементов – зубчатых венцов сателлита – предусматривать один упругий соединительный элемент. Анализ такой конструкции, с учетом перспективы использования ее в приводах с диапазоном регулирования более 3-х, показывает ее невысокую эффективность, так как при этом не исключается жесткая кинематическую связь одного из зубчатых венцов сателлита с дополнительным зубчатым венцом для съема вращения с сателлита.

Приемлемая конструкция узла сателлита получается, если в качестве

упругих элементов выбрать трубчатые торсионы, первые опоры которых размещены на ступицах зубчатых венцов сателлита, вторые опоры – жестко связаны между собой, образуя «узел крутильной жесткости».

Жесткость трубчатых торсионов выбирается такой, что рабочие и максимальные значения крутящих моментов на их характеристиках равны крутящим моментам, соответствующим значениям передаточных чисел на концах выбранных на графике изменения передаточного отношения планетарной плавнорегулируемой передачи интервалов значений передаточного отношения, с наибольшей точностью аппроксимируемых прямыми линиями. Причем максимальные деформации торсионов обеспечивают одинаковые углы поворота зубчатых венцов сателлита друг относительно друга.

Очевидный недостаток этой конструкции – большие осевые габариты. Он в значительной мере устраняется в конструкции узла сателлита с тарельчатыми пружинами в качестве упругих элементов, приведенной на рисунке 1.



В этой конструкции зубчатые венцы 1 и 2 сателлита, а также дополнительный зубчатый венец 4 установлены на втулке 3, свободно вращающейся на кривошипе 5. При этом зубчатые венцы 1 и 2 могут вращаться на втулке 3, а дополнительный зубчатый венец 4 жестко закреплен на ней. На торцах кольцевого выступа втулки 3 и соответствующих торцах зубчатых венцов 1 и 2 выполнен «мышинный зуб», что обеспечивает не только передачу вращения от зубчатых венцов сателлита дополнительному зубчатому венцу, но и осевые смещения зубчатых венцов 1 и 2 при компенсационных поворотах их друг относительно друга, величина которых ограничивается тарельчатыми пружинами 7 и 8. Принципы работы обоих вариантов конструкции узла сателлита совпадают.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Даньков, А. М. Выбор структурной схемы плавнорегулируемой механической коробки перемены передач транспортных средств / А. М. Даньков // Образование, наука и производство в XXI веке: современные тенденции развития: материалы юбилейной междунар. конф. – Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2016. – С. 93–94.