

исследование принципов формирования новых типов передач из неметаллических материалов. Разработка теоретических основ инженерного расчета механических приводов с улучшенными экологическими характеристиками. – М., 2000.; 4. Сабанчиев Х.Х., Абитов А.Д. Снижение амплитуд колебания ветвей ремня в плоскозубчатоременных передачах// Роль ученых и специалистов в повышении свойств продукции и эффективности производства: Тез.докл.нау.-техн.конф., Нальчик, 16-17 сент.1976г./НТО Машпром. – Нальчик, 1976. – с.25.; 5. Скойбеда А.Т., Никончук А.Н. Ременные передачи.: – Минск: Навука и тэхника, 1995.- 383с.; 6. Авсиевич В.Н., Баханович А.Г. К определению частоты поперечных колебаний ветви зубчатоременной передачи// НИРС 2003: Тез.докл.науч.-техн.конф., Минск, 9-10 декаб.2003г. – Минск, 2003. – с.188-189.

УДК 621.85.052

А.Т. Скойбеда, В.Н. Авсиевич, А.Г. Баханович

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ ЗУБЧАТО-РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ НА КОЛЕБАНИЯ В ПРОЦЕССЕ

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Зубчато-ременные передачи относят к числу механизмов, которые нашли широкое применение в машиностроении при передаче крутящих моментов. Их использование рекомендовано вследствие высоких значений передаваемой мощности, возможности эффективной работы в реверсивном режиме, высокой долговечности деталей передачи благодаря низким значениям предварительного натяжения, компактности, отсутствию ухода в течение срока службы и другим особенностям.

При работе зубчато-ременных передач наблюдается различного рода колебания ветвей ремня, вызванные ударами при входе зубьев ремня и шкива в зацепление, взаимодействием вершин зубьев шкива с межзубными впадинами ремня и рядом других причин /1/.

К конструктивным параметрам передачи, оказывающим влияния на колебательные процессы в течение эксплуатации, относят ширину ремня, размеры зубьев ремня, величины углов перекося осей шкивов зубчато-ременной передачи.

С увеличением скорости движения зубчатого ремня возрастает сила удара между зубьями ремня и шкива из-за уменьшения продолжительности процесса соударения зубьев с одновременным ростом импульса силы удара между зубьями шкива и ремня /2/. Испытания зубчато-ременных передач, проводимых в ОНИЛ ременных передач БНТУ с ремнями, имевшими различные ширины (10, 29, 50 мм) при равных прочих условиях ($m=5$ мм; $u=1$ и 2) показали, что более высокий уровень колебаний и шума наблюдался на ремне с шириной 50 мм, что нашло графическое отображение на рис. 1. Это можно объяснить неравномерностью распределения нагрузки между витками кордшнура, которая растет с увеличением ширины ремня, в результате чего зуб ремня вступает в контакт с зубом шкива не по всей длине и высоте.

При возрастании шага и размеров зубьев ремня уровень колебаний и шума увешивался. Объяснением данного процесса может служить то обстоятельство, что ударный импульс зубьев зависит от приведенной массы ветви ремня и больше на ремне с большим шагом /3, 4, 5/.

При рассмотрении вопроса влияния и размеров зубьев ремня на колебания важно отметить имеющее место погрешности взаимного контактирования зубьев – разношаговости ремня и шкивов. Данные погрешности могут привести к уменьшению площади пятна контакта по длине зуба ремня, что способствует смещению зуба ремня к одному из торцов шкива. В конечном итоге, в передаче происходит увеличение динамических нагрузок в зацеплении и рост колебательных процессов.

В процессе работы зубчато-ременной передачи с передаточным отношением $U=2$ приведенная масса зуба ремня, которая участвует в ударном процессе, значительно меньше массы зуба шкива. Следовательно, при этом, ударные импульсы, возникающие при входе зубьев в зацепление, не могут вызвать колебаний элементов передачи с зубцовой частотой, таким образом, происходит демпфирование динамических нагрузок. В итоге, увеличивая передаточное отношение зубчато-ременной передачи можно добиться снижения уровня колебаний и шума.

L,

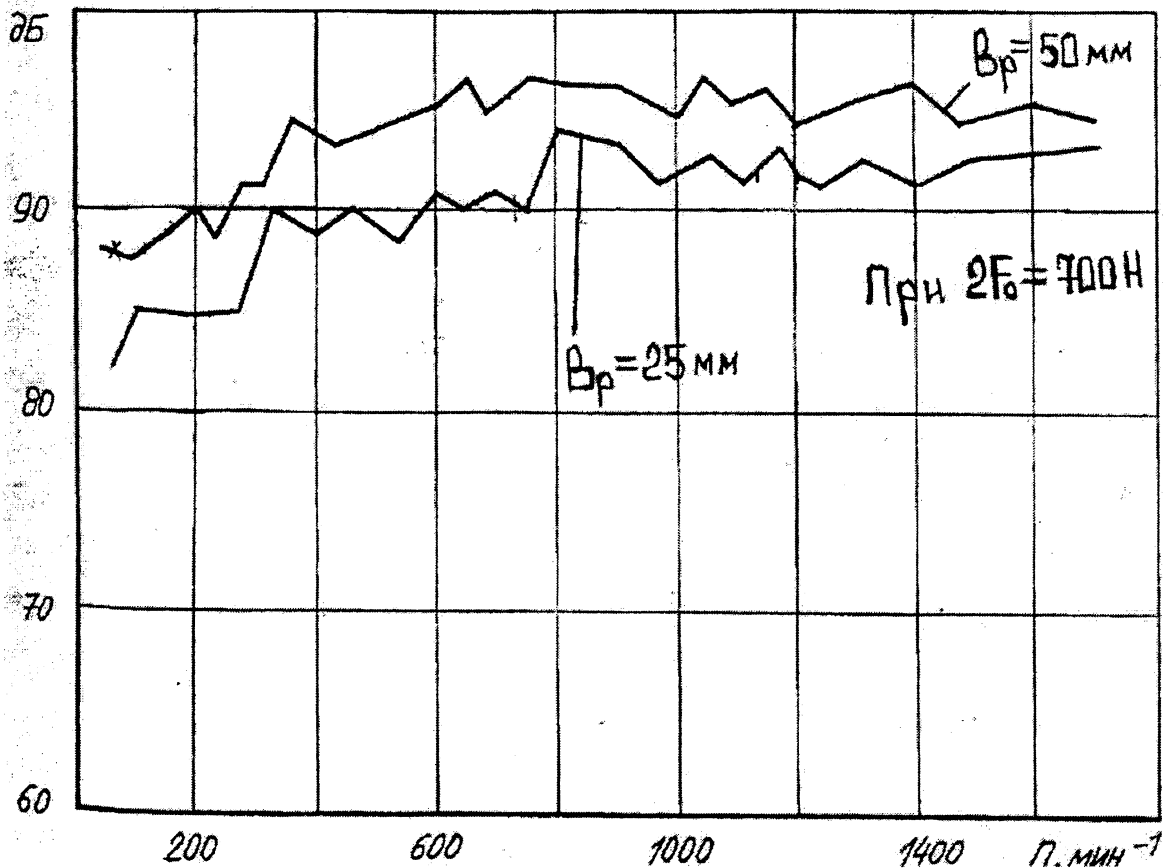


Рисунок 1. Зависимость шума и колебаний ремня от ширины ремня

Экспериментальные исследования уровня шума и колебаний в передачах с перекосом осей шкивов показали, что с увеличением угла перекоса до 2° , уровень шума возрастает на 15-17 дБ, а колебаний на 5-7 Гц /6/. Данная погрешность приводит к трению между сопрягаемыми зубьями, а также между зубьями шкива и ремня, обусловленное периодическим смещением зубьев и каркаса ремня к одному из торцов шкива. В результате этого происходит изменение скорости скольжения контактирующих профилей зубьев, что приводит к колебаниям /7/.

Таким образом, учитывая конструктивные параметры их влияние на колебания и принимая рациональные величины, можно достичь минимальных колебательных процессов и уровня шума при работе зубчато-ременных передач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скойбеда А.Т., Никончук А.Н. Ременные передачи.: – Минск: Навука и тэхніка, 1995.- 383с.;
2. Скойбеда А.Т., Баханович А.Г., Никончук А.Н. Разработка и исследование принципов формирования новых типов передач из неметаллических материалов. Разработка теоретических основ инженерного расчета механических приводов с улучшенными экологическими характеристиками. – М., 2000.;
3. Krause W., Metner D. Zahnriemengetrieben.: – Berlin: VEB Verlag Technik, 1998. – 120s.;
4. Schulze Franz. Bewertbare Kriterien für die Auswahl von Riementrieben in der Antriebstechnik/Maschinenmarkt. – 1997. – Vol. 83, №58. – p.1134-1137.;
5. Cyrumo Fydzio. Борьба с шумом в зубчато-ременных передачах// Machine Design. – 1985. – p.19-81.;
6. Сабанчиев Х.Х. Исследование давлений в контакте зубьев зубчато-ременной передачи// Вестник машиностроения. – 1988. - №8. – с.26-28.;
7. Авсиевич В.Н., Баханович А.Г. Колебания – как источник возникновения шума в зубчато-ременной передаче// НИРС 2003: Тез.докл.науч.-техн.конф., Минск, 9-10 декаб.2003г. – Минск, 2003. – с.188-189.

УДК 621.2

О.В. Брилевский, А.В. Королькевич, В.М.Резвинский, В.С.Шевченко

СОГЛАСОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ И ГИДРООБЪЕМНОЙ ТРАНСМИССИИ ТРАКТОРА

*Институт механики и надежности машин НАНБ
Минск, Беларусь*

Свойство системы двигатель-трансмиссия мобильной машины определяется основными факторами:

- топливная экономичность;
- надежность;
- приспособленность системы к переменным нагрузкам;
- простота управления;
- энергетические и тяговые характеристики системы.

Для тракторов с гидрообъемной трансмиссией (ГОТ), очень важными условиями является обеспечение стационарного режима работы двигателя в возможно большем диапазоне скоростей и нагрузок, а также эффективного управления тягой на низких скоростях движения и скоростью — на высоких. Мощность, отбираемая трансмиссией от двигателя, должна поддерживаться постоянной на необходимом уровне при любых всплесках тяговой нагрузки. Возможность управления величиной тягового усилия, должна обеспечить его стабильность при запуске, разгоне, а также при движении трактора с разными скоростями. Такое обеспечение режимов называется регулированием режимов работы двигателя.

Управление полнопоточной гидрообъемной трансмиссией трактора, то есть изменение рабочих объемов ее гидромашин, может быть ручным или автоматическим. ГОТ составной частью входит в систему автоматического регулирования режимов