

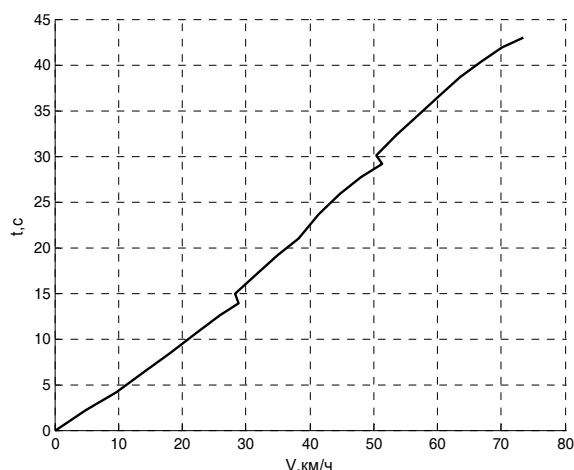


Рис. 7. Характеристика разгона автобуса с ГМП Voith D 851.3 по времени.

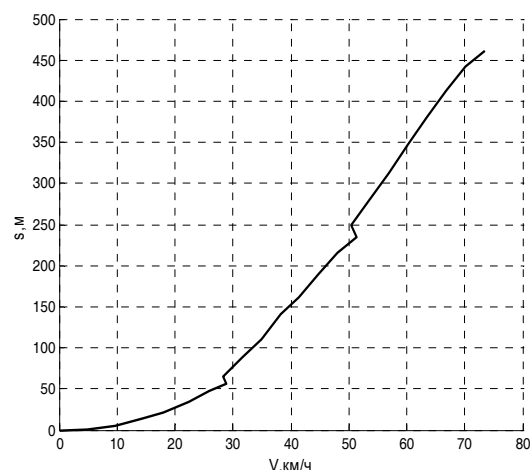


Рис. 8. Характеристика разгона автобуса с ГМП Voith D 851.3 по пути.

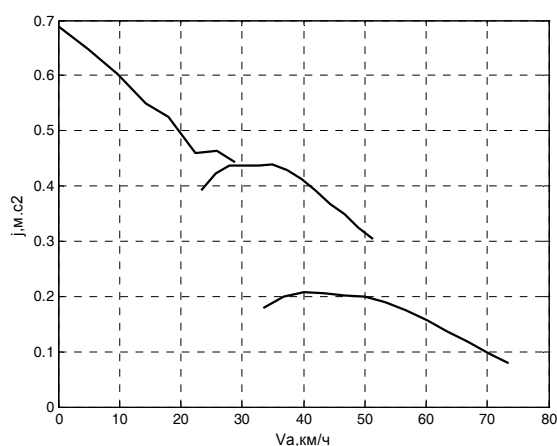


Рис. 9. Характеристика ускорений автобуса с ГМП Voith D 851.3.

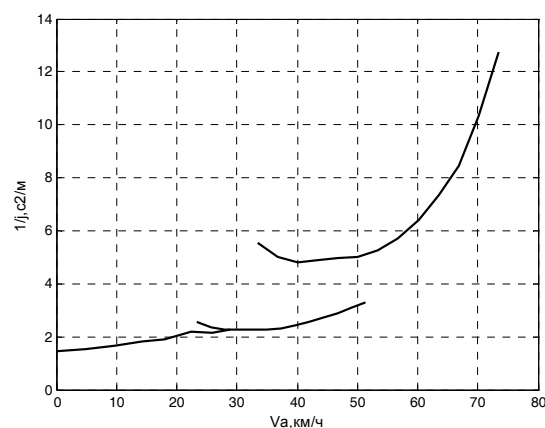


Рис. 10. График величин, обратных ускорениям автобуса с ГМП Voith D 851.3.

Литература

1. Лapidус В.И., Петров В.А. Гидромеханические передачи автомобилей. - М.: Машгиз, 961. С. 378-406.
2. Мазалов Н.Д., Тусов С.М. Гидромеханические коробки передач. М.: Изд-во Машиностроение», 1971. С. 205-234.
3. Селифонов В.В., Гируцкий О.И. Автоматические сцепления и гидродинамические передачи автомобилей. – М.: МГТУ «МАМИ», 1999. С. 73-90.

Установка для испытания ременных передач

Семин И.Н.
МГТУ «МАМИ»

Одним из основных научных направлений кафедры «Детали машин и ПТУ» на протяжении многих лет и в настоящее время является исследование передач трением гибкой связью и вариаторов. Для экспериментального изучения поведения передач под нагрузкой, проверки новых теоретических положений на кафедре создавались различные испытательные стенды и установки как замкнутого контура, так и открытого энергетического потока, оснащаемые не только выпускаемой промышленностью аппаратурой, но и оригинальными приборами и приспособлениями. Накопленный опыт позволял совершенствовать конструкции стендов, методики проведения экспериментов, а распространение компьютерной техники потребовало ее внедрения как для программного управления, так и регистрации получаемых результатов, их математической обработки.

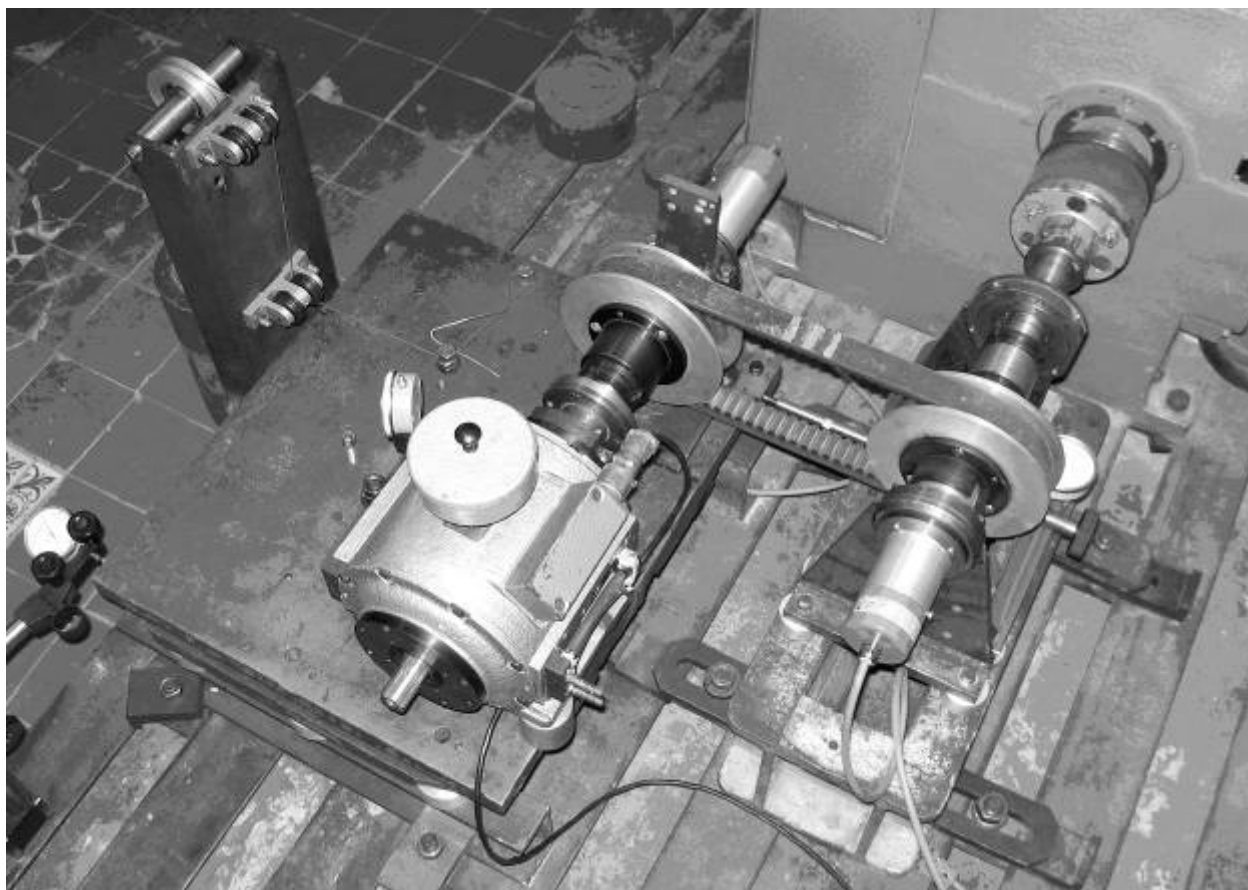


Рис. 1. Общий вид установки.

Общий вид установки приведен на рис. 1, конструктивное исполнение на рис. 2.

Описание установки

Установка смонтирована на двутавровых балках, обеспечивающих универсальное крепление. Ведущий 14 и ведомый 12 шкивы установлены в опорах, снабженных шарикоподшипниками, причем узел ведомого шкива 7 выполнен подвижным на направляющих качения. Момент нагрузки на ведомом шкиве регулируется с помощью порошкового тормоза 6, соединенного с ведомым шкивом муфтой 20. Индикатор 1, установленный на тормозе, позволяет измерять момент нагрузки. Для измерения угла поворота ведущего и ведомого шкивов используются инкрементальные энкодеры 15 и 19. При проведении эксперимента применяются два метода натяжения ремня: в случае постоянства межосевой силы (передача I типа) натяжение клинового ремня 5 осуществляется грузом 8, а в случае постоянства межосевого расстояния (передача II типа) – винтом 16, входящим в состав силоизмерительного устройства 18. Межосевое усилие в передаче II типа измеряется по величине деформации плоской тарированной пружины, снабженной индикатором часового типа 17. Изменение межосевого расстояния в передаче I типа контролируется индикатором 21. Для измерения вертикальной составляющей реакции на ведомом шкиве используется силоизмерительная пружина 10, снабженная индикатором 9. Гашение колебаний опоры ведомого шкива, возникающих при проведении динамических испытаний, производится демпфером 11. Привод установки осуществляется балансирной машиной 3 постоянного тока типа 1DS546V со стабилизацией заданной частоты вращения, снабженной моментоизмерительным устройством 2.

Система управления дает возможность выбирать направление и плавно изменять частоту вращения ведущего шкива от 0 до 10000 об/мин. Было изготовлено и установлено дополнительное оборудование, подключаемое к компьютеру, дающее возможность изменять момент на ведомом шкиве как вручную, так и по определенному закону (синусоида, треугольник, меандр) с различным периодом. На установке предусмотрено проведение экспериментов как статического, так и динамического нагружения клиноременной передачи. При проведении динамических испытаний механические индикаторы заменяются на фотоэлектриче-

ские датчики перемещения, подключаемые через систему сопряжения к компьютеру, что позволяет автоматизировать сбор и обработку получаемой информации.

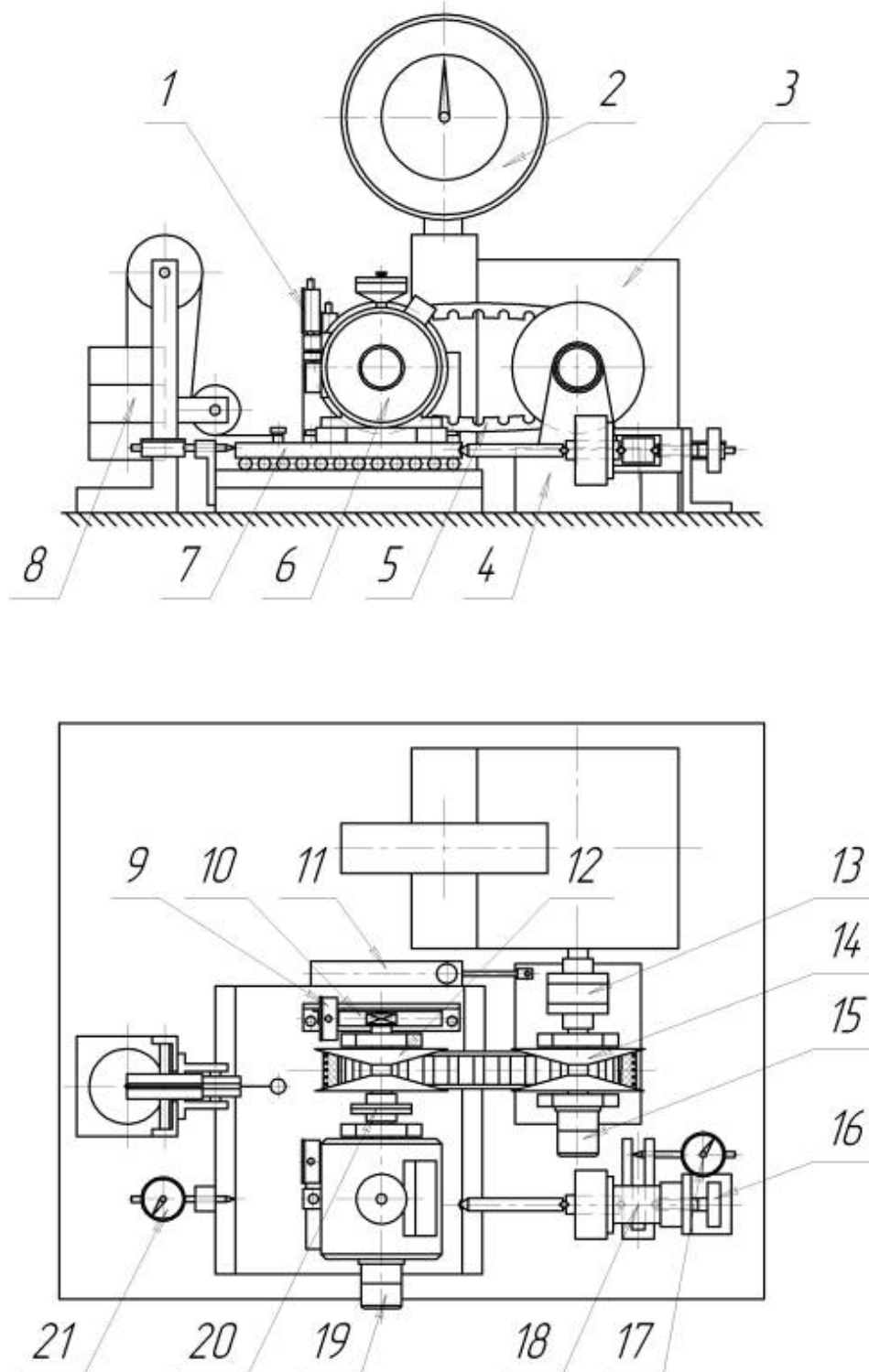


Рис. 2. Схема установки:

1 – индикатор тормоза; 2 – моментоизмерительное устройство; 3 – балансирная машина; 4 – опора ведущего шкива; 5 – клиновой ремень; 6 – порошковый тормоз; 7 – опора ведомого шкива; 8 – натяжной груз; 9 – индикатор силоизмерительной пружины; 10 – силоизмерительная пружина; 11 – демпфер опоры ведомого шкива; 12 – ведомый шкив; 13 – компенсирующая муфта; 14 – ведущий шкив; 15 – энкодер ведущего шкива; 16 – винт установки начального натяжения; 17 – индикатор силоизмерительного устройства; 18 – силоизмерительное устройство; 19 – энкодер ведомого шкива; 20 – соединительная муфта; 21 – индикатор перемещения опоры ведомого шкива.

Основными отличительными особенностями стенда являются:

- применение для сбора информации компьютерной техники;
- возможность проведения как статических, так и динамических испытаний;
- возможность работы по заданной программе нагружения;
- дополнительное изучение таких факторов, как радиальная нагруженность опор в плоскости, перпендикулярной плоскости действующих сил натяжения;
- широкий диапазон изменения скоростных и нагрузочных режимов испытаний.

В качестве примера на рисунках 3 и 4 приведены результаты статических испытаний клиноременной передачи. С целью более полного охвата явлений, сопутствующих работе передачи, точность фиксации которых возрастает по мере повышения размеров поперечного сечения ремня, объектом изучения был выбран широкий клиновой гофрированный кордшнуровой ремень МАХ1082 американской фирмы “Dayco”, с гофрами на внутренней стороне, который не имел обертки рабочих граней. Предварительно ремень прошел обкатку для стабилизации его физико-механических характеристик. Для уменьшения влияния погрешностей графики построены по результатам усреднения пяти экспериментов для каждого значения межосевой силы.

Параметры клиноременной передачи:

- начальное межосевое расстояние – $a_0 = 314$ мм;
- расчетный диаметр шкивов – $D_p = 140$ мм;
- передаточное отношение – $u = 1$.

На рис. 3 показана экспериментальная зависимость изменения межосевого расстояния Δa от коэффициента тяги ψ для случая постоянства межосевой силы F_a (передача I типа).

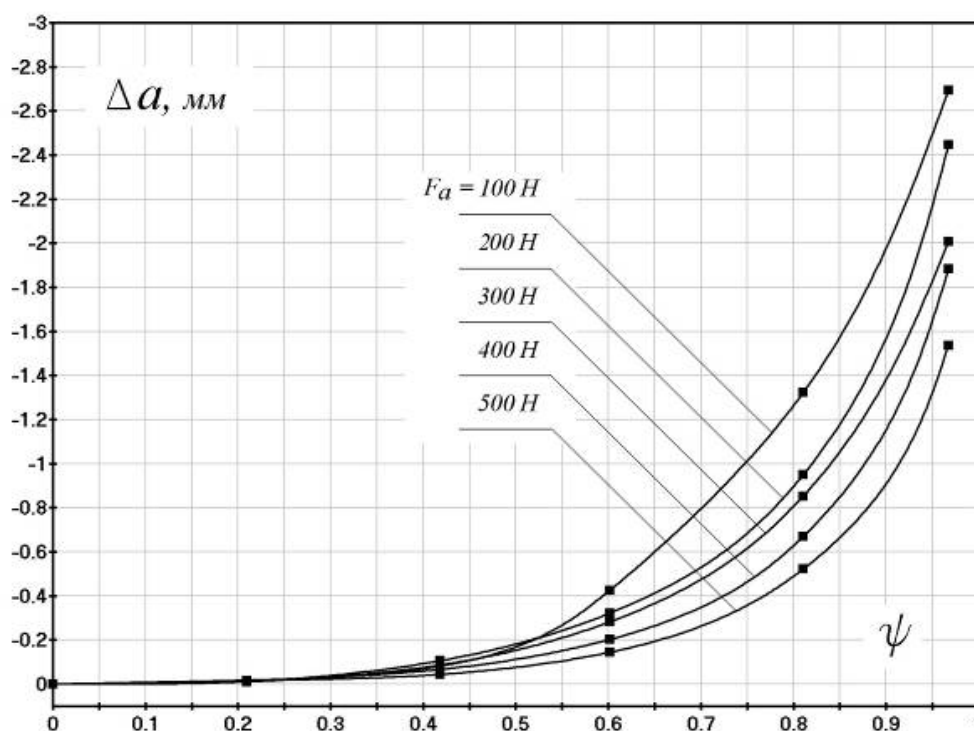


Рис. 3. Экспериментальная зависимость изменения межосевого расстояния клиноременной передачи I типа от коэффициента тяги при различных натяжениях.

Изменение межосевого расстояния находилось по показаниям индикатора перемещения опоры ведомого шкива 21 (рис. 2). Знак минус на графике соответствует сближению шкивов, то есть уменьшению межосевого расстояния. Испытания проводились при различных значениях F_a , величины которых указаны на графике.

Коэффициент тяги рассчитывался по формуле:

$$\psi = \frac{2 \cdot T_2}{F_{ai} \cdot D_p},$$

где T_2 – момент нагрузки на ведомом шкиве, который определялся по показаниям индикатора тормоза 1 (рис. 2).

На рис. 4 показана экспериментальная зависимость изменения межосевой силы F_a от коэффициента тяги ψ для случая постоянства межосевого расстояния (передача II типа).

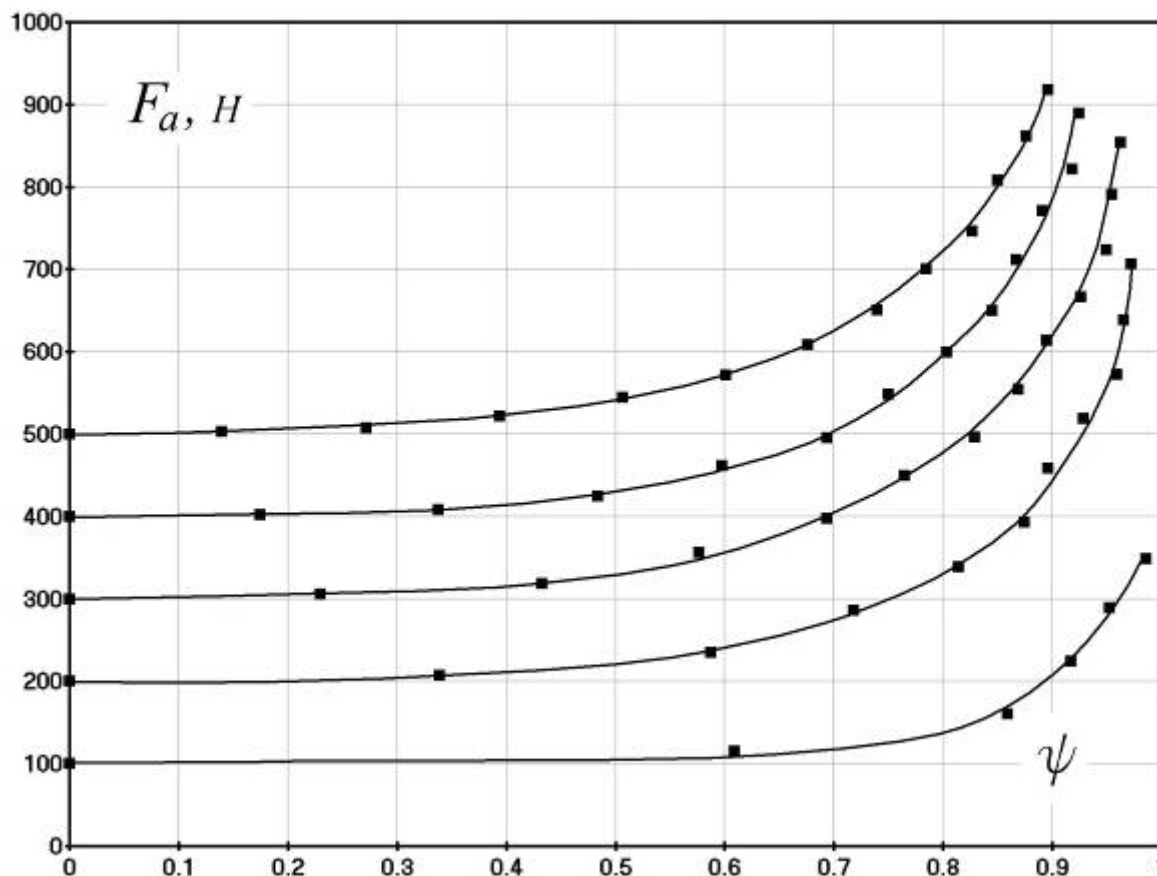


Рис. 4. Экспериментальная зависимость межосевой силы, действующей в клиноременной передаче II типа, от коэффициента тяги при различных начальных натяжениях.

Переменная межосевая сила F_{ai} фиксировалась по показаниям индикатора силоизмерительного устройства 17 (рис. 2), в зависимости от момента нагрузки.

Приведенные результаты подтвердили полученные ранее на другой установке закономерности в работе клиноременной передачи [1].

Литература

1. Семин И.Н. Экспериментальная оценка тяговой способности клиноременной передачи. // Справочник. Инженерный журнал, 2006, №12, стр. 26-31.

Двигатель лесосечных машин с индивидуальным электромеханическим приводом колес перекатывающегося типа

к.т.н., доц. Сергеев А.И.
МГТУ «МАМИ»

Технологический цикл заготовки древесины обеспечивается движением лесосечных машин по разным поверхностям движения, характеристики которых, даже в пределах разрабатываемой лесосеки, могут резко изменяться. Поверхность с высокой несущей способностью может переходить в заболоченную местность и т. д.