

постоянными коэффициентами, учитывающей свойства привода, характеристику дизельного двигателя и внешнюю нагрузку.

Изучение и сравнительную оценку динамических свойств механического и гидрообъемного привода мелиоративных машин удобно проводить с позиций теории случайных функций и статической динамики. Методы исследований известны в теории автоматического регулирования.

Точное количественное представление о поведении привода при изменяющейся случайно нагрузке можно получить при сравнении амплитудно-частотных характеристик механического и гидравлического привода.

Как показали исследования применение гидрообъемного привода в фрезерной машине МТП-44А увеличивает коэффициент использования двигателя с 0,58 (при механическом приводе) до 0,77. Кроме этого снижение динамических нагру-

зок приведет к увеличению надежности машины за счет повышения усталостной прочности элементов привода.

#### Литература

1. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. и др. – Гидравлика и гидравлические приводы. – М.: Машиностроение, 1982.
2. Гриценко П.А. Разработка и обоснование технических средств, повышающих производительность и надежность фрезерных машин, взаимодействующих с заустаренной почвой. Дисс. Канд. техн. наук. г. Горки, БСХА, 1985.
3. Калекин А.А. Гидравлика и гидравлические машины. – М.: «Мир», 2005.
4. Яковлев Н.А. Гидравлика и ее применение в гидромашинах. Л.: ЛПИ, 1986.

## ОБОСНОВАНИЕ МЕСТА УСТАНОВКИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЙ МУФТЫ В ТРАНСМИССИИ ЗЕМЛЕРОЙНОЙ МАШИНЫ

*Козлович П.А.; Гриценко П.А.*

*Мозырский государственный педагогический университет,  
инженерно-педагогический факультет*

Для защиты элементов привода землеройных машин и машин для фрезерования заустаренных почв применяют предохранительные муфты. Тензометрические замеры нагрузок на машинах для фрезерования заустаренных почв показали, что фактический коэффициент динамичности колеблется в пределах 1,8...3,8 в зависимости от условий фрезерования и структурно-механических свойств залежи [1]. Наибольшее полно требованиям защиты от перегрузок привода отвечают фрикционные предохранительные муфты из-за наибольшей точности срабатывания и чувствительности, что позволяет достаточно полно использовать мощность двигателя трактора и избежать дополнительных динамических нагрузок, предохранить трансмиссию от перегрузок.

При проектировании новой машины весьма важно не только рассчитывать конструктивные параметры предохранительной муфты, но и определить рациональное место ее установки в транс-

миссии (ближе к рабочему органу либо к двигателю, либо в середине трансмиссии).

Рассмотрим эти вопросы на применяемых в машинах для глубокого фрезерования заустаренных почв много дисковых фрикционных муфтах. Вращающий момент, передаваемый многодисковой муфтой [2] определяется по формуле:

$$M = \frac{2}{3} \pi f q n (R^3 - R_0^3). \quad (1)$$

Где  $f$  — коэффициент трения;  $q$  — удельное давление;  $R, R_0$  — наружный и внутренний радиус дисков.

То есть, для геометрически подобных муфт на основании уравнения (1) запишем:

$$D \sim \sqrt[3]{M}, \quad (2)$$

где  $D$  — диаметр муфты;  $\sim$  — знак пропорциональности.

Существующие фрикционные дисковые муфты хорошо согласуются с зависимостью (2).

Согласно теории подобия вес (а следовательно и масса) сплошных деталей пропорционален кубу их линейных размеров. Тогда с учетом выражения (2) вес муфты пропорционален передаваемому крутящему моменту, т.е.

$$G \sim m \sim M. \quad (3)$$

Формулы (2) и (3) дают возможность определить закон изменения момента инерции муфты или величины ей пропорциональной:

$$I \sim G D^2 \sim M^{\frac{5}{3}}. \quad (4)$$

При переносе маховой массы с одного вала на другой моменты инерции ( $I_1, I_2$ ) вращающие моменты ( $M_1, M_2$ ) определяются по формулам:

$$\begin{aligned} I_2 &= I_1 u^2 \\ M_2 &= M_1 u, \end{aligned} \quad (5)$$

где  $u$  — передаточное отношение;  $I = G D^2$  — момент инерции

Из уравнения (5) получаем

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{M_2^2}{M_1^2}, \text{ т.е. } I \sim M^2, I \sim G D^2 \sim M^2. \quad (6)$$

Анализ формул (4) и (6) показывает, что при переносе муфты с быстроходного вала ( $I_1; M_1$ ) на тихоходный ( $I_2; M_2$ ) ее момент инерции увеличивается медленнее, чем этого требует условие сохранения эквивалентной системы. Отсюда следует, что с переносом муфты от двигателя к рабочему органу ее приведенный момент инерции уменьшается. Если предположить, что момент инерции ведомой части муфты составляет определенную и постоянную часть от момента инерции всей муфты, а также что величина динамических нагрузок, действующих на рабочий орган фрезерной машины при стопорении приблизительно пропорциональна суммарному приведенному мо-

менту инерции тормозящихся масс в степени  $\frac{1}{2}$ , то приведенный выше анализ дает возможность сделать вывод о целесообразности установки муфты как можно ближе к рабочему органу.

На основании вышеуказанных теоретических выводов был разработан и исследован рабочий орган фрезерной почвообрабатывающей машины МТП-44А со встроенной во фрезу (рабочий орган) фрикционной предохранительной муфтой [3], агрегируемой трактором Т-170Б.

Анализ сравнительных испытаний с серийным образцом машины МТП-44А, где муфта фрикционная предохранительная устанавливалась вначале трансмиссии, показал высокую эксплуатационную надежность машины и снижение среднемаксимального крутящего момента на карданном валу (начало трансмиссии) на 56%, на валу рабочего органа (конец трансмиссии) на 71%.

Испытания подтверждают целесообразность установки предохранительных муфт как можно ближе к рабочему органу.

#### Литература

1. Гриценко П.А. Разработка и обоснование технических средств повышающих производительность и надежность фрезерных машин, взаимодействующих с закустаренной почвой. — Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук, Горки, 1985.
2. Ряховский С.А., Иванов С.С. Справочник по муфтам. Л., 1991.
3. А.С. № 1037850 (СССР). Фрезерная почвообрабатывающая машина. Гриценко П.А., Каменко М.Х., Шейнин Е.И. и др. — Опул. в Б.И. № 32, 1983.

УДК 621.771.061:621.771.013.002

## ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИНИЙ ПКП «АМТ ИНЖИНИРИНГ» НА РУП «МТЗ»

*Рудович А.О., Клушин В.А., Лешкович М.Ф.  
«АМТ инжиниринг», БНТУ, РУП «МТЗ»*

На большинстве предприятий машиностроительного комплекса при производстве ступенчатых валов основной формообразующей операцией являются горячая штамповка на КГШП или молотах с последующей обрезкой облоя на прес-

сах или высадка на ГКМ.

Анализ номенклатуры ступенчатых валов диаметром 32...80 мм и длиной до 500 мм на РУП «Минский тракторный завод» (РУП «МТЗ») показал, что КИМ при штамповке поковок состав-