

Таблица 2

осины IV класса товарности

крупности и сортам, %						Все- го	Дрова для гид- роли- за и плит, %	Дрова топ- лив- ные, %	Ито- го, %	То- вар- ная дре- вес- на, %	От- хо- ды, %	Все- го, %
ня 2		Мелкая										
3	Ито- го	1	2	3	Ито- го							
2	7		3	2	5	16	21	49	70	86	14	100
2	6		2	2	4	15	21	50	71	86	14	100
2	6		2	2	4	15	22	50	72	87	13	100
2	5		2	2	4	14	23	50	73	87	13	100
1	4		2	1	3	13	24	50	74	87	13	100
1	4		1	1	2	12	25	50	75	87	13	100
1	3		1	1	2	11	26	50	76	87	13	100
1	2		1	1	2	10	26	50	76	86	14	100
1	2		1	1	1	9	27	50	77	86	14	100
1	2		1	1	1	8	27	51	78	86	14	100
1	1		1	1	1	6	28	52	80	86	14	100
1	1		1	1	1	5	29	52	81	86	14	100

Поступила 3 мая 1988 г.

УДК 621.825 : 630* : 65.011.54

О КЛАССИФИКАЦИИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ МУФТ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

В. Р. КАРАМЫШЕВ

Воронежский лесотехнический институт

Разнообразие машин, их различные назначение и эксплуатационные условия привели к большому количеству конструкций, модификаций и типоразмеров предохранительных муфт. Это создает значительные трудности для разработки их единой классификации. В настоящее время как в СССР, так и за рубежом нет установившейся классификации предохранительных устройств вообще, не говоря о классификации предохранителей, предназначенных для лесохозяйственных машин.

Широко известна классификация муфт Комитета технической терминологии АН СССР. В ней предохранительные муфты разделены на кулачковые, фрикционные и с разрушающимся элементом. Последние по характеру работы делят на три группы: 1) с предохранительной деталью, работающей на срез; 2) с деталью, работающей на изгиб; 3) с деталью, работающей на растяжение [3]. Г. В. Гонский [1] предложил разделить предохранительные устройства на отключающие и разъединяющие. В. С. Поляков и И. Д. Барбаш [5] привели классификацию предохранительных муфт в зависимости от способа восстановления их работоспособности после срабатывания. Очень близки к приведенным классификации предохранителей по крутящему моменту, описанные в [2, 6, 8].

Более удачна, на наш взгляд, классификация предохранительных устройств по характеру действия [7]. С этих позиций выделены 4 группы предохранителей:

- прекрашающие поток энергии (срезные штифты и шпонки, падающие червяки, электрические предохранители);
- поглощающие энергию и преобразующие ее в другой вид (фрикционные предохранительные муфты);

в) аккумулирующие энергию и возвращающие ее в объект защиты после перегрузки или в процессе срабатывания (кулачковые, шариковые, роликовые и др.);

г) полностью или частично отводящие энергию (гидравлические предохранительные клапаны, напорные золотники и др.).

Существующие классификации предохранительных муфт, безусловно, сыграли определенную роль при создании новых предохранителей. Однако они носят описательный характер, дублируют друг друга, на их основе нельзя установить какую-либо взаимосвязь между видами, группами и отличительными признаками различных предохранительных муфт.

В результате анализа существующих классификаций предохранительных устройств, работы в реальных условиях многих лесохозяйственных машин, их предохранителей и на основе накопленного опыта по созданию средств защиты от перегрузок [4] нами разработана новая классификация предохранительных муфт, предназначенных для лесохозяйственных машин. В ее основу положены функционально-структурные признаки и связь между ними.



Классификация предохранительных муфт лесохозяйственных машин

Среди предохранительных устройств современных лесохозяйственных машин наибольшее распространение получили механические предохранительные муфты, аккумулирующие и поглощающие энергию. Поэтому предлагаемая классификация базируется на таких устройствах (см. схему). Предохранительные муфты, прекращающие поток энергии, не введены в классификацию, потому что в настоящее время от них отказались (ранее они использовались и на лесохозяйственных машинах) из-за существенных недостатков. Нагрузка, при которой срабатывают срезные предохранительные устройства, — величина, недостаточно определенная. Точность их срабатывания очень низка, на машине необходимо иметь запас срезных штифтов, на их замену требуется дополнительное время, что увеличивает простой и снижает производительность машины.

Многие лесохозяйственные машины имеют разветвленный привод. Обычно каждая ветвь разветвленной системы (если это необходимо) защищена от перегрузок своей предохранительной муфтой. С экономической точки зрения это не всегда целесообразно. Вероятно, надо иметь такую предохранительную муфту, которая могла бы защищать от перегрузок несколько разветвленных систем привода и передавать на них различные по величине крутящие моменты. Поэтому предохранительные муфты следует разделить на однопоточные, которые будут защищать от перегрузок один объект, передавая на него определенную мощность и крутящий момент, и многопоточные, разделяющие мощность на несколько разветвленных систем и защищающие эти системы от перегрузок.

Одно- и многопоточные предохранительные муфты могут быть как поглощающими энергию, так и аккумулирующими ее. Муфты, поглощающие энергию (как и в известных классификациях) разделены по конструкции контактирующих рабочих элементов на дисковые, колодочные и ленточные. Муфты, аккумулирующие энергию, делятся на зубчатые, кулачковые и шариковые.

В отдельную группу выделены комбинированные предохранительные муфты. Эта группа муфт объединяет несколько видов (или подгрупп). Сюда можно отнести упруго-предохранительные, соединительно-предохранительные и обгонно-предохранительные муфты, а также устройства, сочетающие фрикционные и кулачковые предохранители. Все перечисленные виды предохранительных муфт в настоящее время начинают применять на лесохозяйственных машинах, особенно упруго-предохранительные, которые позволяют снижать кратковременные динамические нагрузки при перегрузках и периодически изменяющиеся динамические нагрузки, действующие в течение всего времени работы машины. Предохранительные муфты могут обладать высокими характеристиками (достаточной точностью срабатывания, малой динамичностью и др.), но, вследствие быстрого износа рабочих поверхностей, иметь непродолжительный срок службы. Желательно, чтобы по этой причине предохранители не выходили из строя. С этой целью используют предохранительные устройства, у которых при срабатывании происходит автоматическое размыкание рабочих поверхностей. В этом случае во фрикционных предохранительных муфтах исключается износ поверхностей трения, а в кулачковых — износ зубьев и их заедание, что полностью снимает динамические нагрузки при пробуксовке. Такие муфты названы размыкающимися и внесены в предлагаемую классификацию.

Из предохранительных муфт, поглощающих энергию, выделены муфты повышенной точности срабатывания, у которых момент срабатывания в меньшей степени зависит от колебаний коэффициента трения на контактирующих поверхностях. Это достигается введением обратной связи (механизма обратной связи) между передаваемым крутящим моментом и усилием трения на фрикционных поверхностях, которые создает нажимная пружина (пружины). Механизм обратной связи может быть разным: шарики в контакте с лунками, выполненными на полумуфтах, винтовые пары, гидравлические цилиндры и др.

При пробуксовке фрикционных предохранительных муфт выделяется значительное количество тепла, что отрицательно сказывается на их работоспособности. У предохранительных муфт с охлаждением этот недостаток частично устранен. Эти муфты так же, как и предохранительные размыкающиеся, более долговечны, однако им присущи свои особенности, и в классификации они выделены.

Пробуксовка предохранительных муфт, аккумулирующих энергию, сопровождается ударами, в результате чего в защищаемой системе мо-

жет возникнуть резонанс. Для ликвидации ударов разработаны так называемые антирезонансные предохранители, работа которых основана на изменении момента инерции их ведомых полумуфт. Так как работа антирезонансных муфт существенно отличается от обычных устройств, аккумулирующих энергию, то в предлагаемой классификации они выделены в специальную группу.

Рассматривая предложенную классификацию, можно видеть, что все предохранительные муфты в ней размещены в трех основных рядах — центральном, левом и правом. Центральный ряд отражает общие разновидности и свойства предохранительных муфт, поглощающих и аккумулирующих энергию, которые расположены со своими группами в левом и правом рядах. Линии, соединяющие каждую группу предохранительных муфт, показывают, на каком принципе они основаны, и взаимную связь и соподчиненность. Такое расположение и взаимная связь между различными предохранительными муфтами открывает широкое поле деятельности конструкторам и позволяет прогнозировать возможное развитие новых предохранителей, унификацию и стандартизацию их при проектировании и изготовлении, а также возможности установки данных устройств в зависимости от характера и условий эксплуатации многих лесохозяйственных машин. Штриховые прямоугольники, приведенные в подразделениях классификации, показывают, что здесь должны в будущем появиться новые группы предохранительных муфт.

Предложенная классификация является первой попыткой систематизации предохранительных муфт, которые применяются в настоящее время на лесохозяйственных машинах или найдут применение в будущем, и затрагивает лишь принципиальные отличительные особенности и их взаимосвязь и, возможно, не лишена определенных недостатков.

Пользуясь рассмотренной классификацией, следует учитывать и другие признаки, не включенные в нее. Например, муфты могут быть открытые и закрытые, сухие и работающие в масле, концевые и промежуточные, с единичными и групповыми винтовыми или тарельчатыми пружинами, с сигнализирующим устройством и без него и др.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Гонский Г. В. Предохранительные устройства как средство повышения качества машин: Автореф. дис... д-ра техн. наук.— Харьков, 1965.— 44 с. [2]. Детали машин / В. А. Добровольский К. И. Заблонский, С. Л. Мак и др.— М.: Машиностроение, 1972.— 504 с. [3]. Иванов Е. А. Муфты приводов.— М.: Машгиз, 1959.— 412 с. [4]. Карамышев В. Р., Нартов П. С. Повышение надежности работы предохранительных муфт лесохозяйственных машин.— Воронеж: ВГУ, 1983.— 140 с. [5]. Поляков В. С., Барбаш И. Д. Муфты.— М.; Л.: Машгиз, 1964.— 364 с. [6]. Рекомендация СЭВ по стандартизации РС 2201—69 «Муфты для соединения валов (Определения и классификация)», 1970.— 37 с. [7]. Тепенкичев В. К. Предохранительные устройства от перегрузки станков.— М.: Машиностроение, 1968.— 112 с. [8]. Флик Э. П., Зеленский А. С. Состояние и тенденции развития конструкции предохранительных муфт сельскохозяйственных машин.— М.: ЦНИИТЭИтракторосельхозмаш, 1980.— 34 с.

Поступила 3 февраля 1986 г.

ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 630*377

ДИНАМИЧЕСКАЯ НАГРУЖЕННОСТЬ
ЗАХВАТНО-СРЕЗАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА
ВАЛОЧНОЙ МАШИНЫ

А. В. ЖУКОВ, И. П. МАЙКО, М. К. АСМОЛОВСКИЙ

Белорусский технологический институт

Рубки ухода, являясь одним из основных лесохозяйственных мероприятий, позволяют получать значительный объем древесины.

Повышение существующего уровня их механизации требует создания новых более эффективных машин, исключающих применение ручного труда при заготовке древесины. С этой целью в БТИ была создана узкозахватная валочная машина на базе трактора МТЗ-82 (рис. 1) с захватно-срезающим устройством (ЗСУ).

ЗСУ, состоящее из ножей силового резания и захватов с приводом от гидроцилиндров, устанавливается на трехточечную навеску трактора. Вместо верхней тяги навески использован гидроцилиндр, служащий для наклона ЗСУ в продольной плоскости машины при пакетировании деревьев. Привод ЗСУ подключен к гидравлической системе трактора и управляется из кабины. Гидроцилиндры привода захватов и гидроцилиндры ножей соединены параллельно и управляются одной секцией распределителя, что позволило сократить число операций и не подвергать изменениям гидравлическую систему базовой машины. Гидравлическая схема ЗСУ представлена на рис. 2.

Производственные испытания данной машины показали, что особенности конструкции как базового трактора, так и ЗСУ, а также специфика выполняемых операций существенно влияют на их динамическую нагруженность, а через нее — на работоспособность и эффективность использования машины.

Технология работы состоит из следующих операций: подход к дереву, захват его с одновременным срезанием, отрыв дерева от пня, перемещение его на необходимое расстояние и укладка на грунт. В процессе выполнения операций особый интерес представляет работоспособность гидросистемы и нагруженность технологического оборудования.

Для изучения характера и количественных показателей изменения давления в гидросистеме и нагруженности ЗСУ валочной машины был

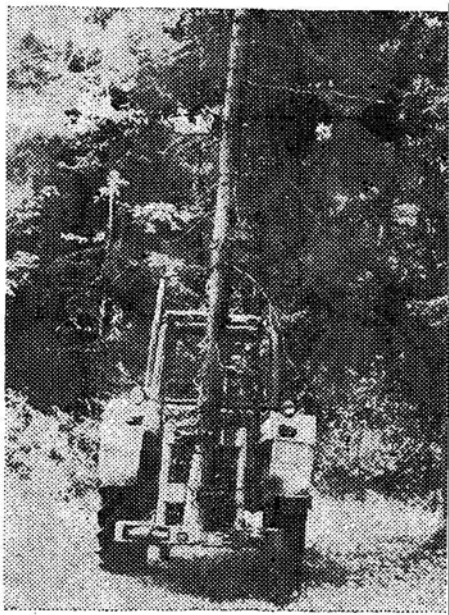


Рис. 1