

ние давления воздуха в ВП. При этом снизится сопротивление движению и начнет уменьшаться момент на валу и увеличиваться скорость движения трактора. Давление будет увеличиваться до тех пор, пока скорость снова не начнет снижаться в результате повышения буксования. Соответствующие сигналы с датчиков поступают в запоминающие устройства. При уменьшении несущей способности грунта и увеличении просадки движителя, что соответствует увеличению удельных давлений, сопротивление движению возрастает. Это приводит к уменьшению скорости движения и увеличению момента на ведущем валу. В результате анализа сигналов, соответствующих этому моменту, и зарегистрированных ранее сигналов анализирующее устройство выдает команду на включение исполнительного механизма, который регулирует обороты вентилятора. При этом увеличение давления воздуха в ВП будет происходить до момента установления оптимальной скорости движения трактора или транспортного средства. Соответствующие параметры САР будут зафиксированы в запоминающих устройствах.

При увеличении несущей способности грунта возможно увеличить давление движителей на него. Это улучшит сцепление движителя с грунтом и позволит увеличить скорость движения. САР в этом случае подает команду на снижение давление воздуха в ВП. В результате сравнения зарегистрированных ранее сигналов, соответствующих оптимальным условиям движения и поступающих от датчиков, САР отрегулирует работу исполнительных элементов до оптимальных режимов.

Таким образом, применение автоматического регулирования давлением движителя трактора или другого транспортного средства на грунт позволит обеспечить оптимальные условия их работы при минимальном воздействии на грунт.

УДК 629.114.2.073.286

В.А.Балицкий

К ОБОСНОВАНИЮ ТЯГОВО ИНЕРЦИОННОГО ПРИВОДА КОЛЕСНО-ГУСЕНИЧНЫХ МАШИН

Тенденция повышения мощности двигателей колесно-гусеничных тягачей вызывает необходимость более эффективно использовать мощность машины. Традиционное решение этого вопроса для колесно-гусеничных машин, т.е. посредством передачи

мощности на рабочий орган через систему "двигатель—грунт", затруднено из-за ограниченного сцепления двигателя с грунтом, в связи с чем имеющийся резерв мощности двигателя в процессе работы машины реализуется не полностью.

Эту задачу можно частично решить, создав машины с активными рабочими органами. Но они могут работать только на однородных легких грунтах. Машины с пассивным рабочим органом (типа плуга, рыхлителей, каналокопателей и т.п.) требуют другого решения данной проблемы. Улучшить тяговые качества колесно-гусеничных машин возможно, увеличив сцепной вес, опорную площадь двигателя и другими методами.

Однако на грунтах с низкой несущей способностью увеличение сцепного веса приводит к снижению опорной проходимости. С увеличением сцепного веса возрастает удельное давление на грунт, углубляется колея, растут сопротивление движению и буксование, т.е. тягово-сцепные качества ухудшаются. Последние во многом зависят от площади и характера взаимодействия двигателя с грунтом, от его физико-механических свойств. Для колесных и гусеничных тракторных двигателей теоретически достижимый предел коэффициента сцепления φ_{\max} равен 1,4 [1]. Однако на слабых грунтах удается достигнуть его величины только 0,2...0,5. Таким образом, существующие методы и устройства не позволяют обеспечить работу колесно-гусеничных машин с высокими тяговыми усилиями на слабых грунтах.

Один из путей решения данной проблемы — использовать машины с тягово-инерционным приводом [2]. На рис. 1,а показана машина с тягово-инерционным приводом; на рис. 1,б схема ее заднего моста с дифференциальным механизмом и гидропривода инерционного возбудителя продольных по ходу машины импульсов. Машина включает установленный на гусеничном тягаче 1 посредством рамы 2 рабочий орган 9 с инерционным возбудителем продольных импульсов 8, а также дифференциальный механизм 3, звено 10 которого связано с трансмиссией тягача. Привод гидронасоса 4, соединенного через гидроаккумулятор 5 и гидродроссель 6 с гидродвигателем 7 привода возбудителя 8, осуществляется через звено 11 дифференциального механизма.

Когда тяговое усилие, развиваемое гусеничным тягачом, больше сопротивления на рабочем органе, звено 11 заторможено давлением масла в гидроаккумуляторе. Причем степень торможения подбирается так, чтобы тягач развивал на данном

типе грунта максимальное тяговое усилие. При работе машины, в случае увеличения сопротивления грунта копанию, крутящий момент на звене 10 увеличивается, что приводит к снижению его оборотов. В связи с этим звено 11 и соответственно вал гидронасоса начинают вращаться, что вызывает подачу масла в гидромагистраль. Так как в первоначальном положении гидродроссель закрыт, масло поступает только в гидроаккумулятор, заряжая его на большее давление. Возросшее противодействие увеличивает крутящие моменты в звеньях дифференциала, а также в трансмиссии тягача. Вследствие этого тяговое усилие тягача увеличивается. Однако оно реализуется только за счет сцепления гусениц с грунтом. При дальнейшем возрастании сопротивления грунта копанию поступающее в гидроаккумулятор масло воздействует на его поршень, который кинематически связан с регулятором дросселя. Тогда масло из гидроаккумулятора направляется к гидродвигателю

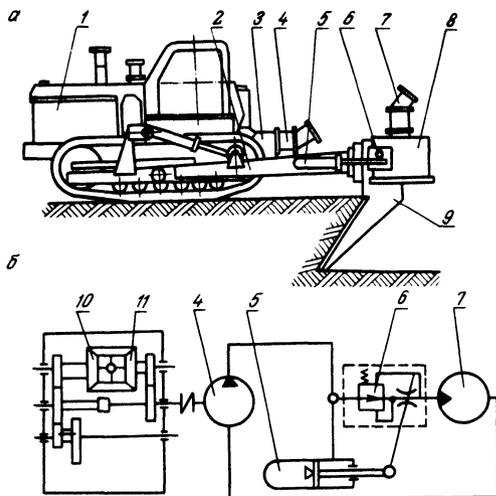


Рис. 1. Схема машины с тягово-инерционным приводом: а — общий вид; б — схема заднего моста с дифференциальным механизмом и гидропривода инерционного возбуждателя импульсов.

привода инерционного возбуждателя, который начинает генерировать силовые импульсы F_1 и F_2 , причем

$$\int F_1 dt = \int F_2 dt,$$

где F_1 — силовой импульс, действующий по направлению движения машины; F_2 — силовой импульс, действующий против хода движения машины. По величине он не должен быть больше тягового усилия движителя. В связи с этим его действие на тягач уравновешивается силой тяги гусениц (или колес).

Силовой импульс, действующий по ходу движения машины, складывается с тяговым усилием гусеницы и помогает тягачу преодолевать возросшее сопротивление грунта. Машина такого типа была разработана и изготовлена в ЦНИИМЭСХ под руководством канд. техн. наук А.Я.Пецко и прошла предварительные испытания. Результаты опытной проверки подтвердили теоретические предпосылки и показали высокую эффективность этой машины. Так например, при номинальном тяговом усилии, развиваемом трактором Т-100, равном 60 кН и его массе $G = 140$ кН, сила воздействия рабочего органа на грунт достигла 200...240 кН, т.е. реализуемый коэффициент сцепления достигал 1,7...2. Здесь под коэффициентом сцепления подразумевается отношение силы тяги, реализуемой на рабочем органе, к массе машины.

Таким образом, использование в колесно-гусеничных машинах тягово-инерционного привода позволит обеспечить их работу в сложных грунтовых условиях с высокими силовыми воздействиями рабочего органа на обрабатываемую среду.

Л и т е р а т у р а

1. Ревуцкий Л.Д. О максимальных значениях коэффициента сцепления тракторных движителей с опорной поверхностью. - Тракторы и сельхозмашины, 1974, №9. 2. А.с. 542797 (СССР). Землеройная машина / Авт. изобрет. В.В. Кацыгин, А.Я.Пецко, Р.Л.Турецкий и др. - Заявл. 200574, №2028826/03; Оpubл. в БИ, 1977, №2; МКИЕО2 9/22. - В сведениях перед текстом также: авт. изобрет. В.А.Балицкий, С.И.Телеш.

УДК 629.114.2

Ю.Е.Атаманов, Г.А.Таяновский,
В.В.Теленченко

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ТРАНСМИССИИ И НАГРУЗОК В ДЕТАЛЯХ ТРАКТОРА ПРИ ТОРМОЖЕНИИ

При расчетах процесса экстренного торможения тракторного поезда важно учитывать динамическое перераспределение вертикальных нагрузок на оси тягача и прицепа (рис. 1). Кроме того, представляет практический интерес исследование влияния