

УДК 630\*377.4  
ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ХАРВЕСТЕРНЫХ  
ГИДРОМАНИПУЛЯТОРОВ

С.Е.АРИКО, В.Н.ЛОЙ  
Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Минск, Беларусь

В настоящее время отечественные и зарубежные машиностроительные предприятия (фирмы-посредники) предлагают широкую гамму марок и типов лесозаготовительных машин. Каждой из них присущи определенные достоинства (высокая эксплуатационная надежность; заданный уровень ремонтпригодности; возможность применения на других видах работ) и некоторые недостатки (высокая стоимость; значительные издержки эксплуатации; ограниченные возможности применения в различных природно-производственных условиях). В связи с этим возникает необходимость всестороннего анализа технико-экономических показателей использования машин и оборудования, отражающих результаты их эксплуатации в определенных природно-производственных условиях. Данный анализ позволит, с одной стороны, выявить границы рационального применения техники с учетом регионов республики, с другой – минимизировать затраты при создании лесной техники.

В последние годы, среди большого разнообразия лесных машин, широкое распространение получили харвестеры, на которые устанавливают манипуляторы, имеющие ряд специфических конструктивных отличий от манипуляторов, устанавливаемых на форвардеры, бесчokerные трелевочные тракторы либо лесовозные автомобили, что связано со спецификой выполняемых лесосечных работ (валка, раскряжевка и обрезка сучьев).

К технологическому оборудованию валочно-сучкорезно-раскряжевочных машин, без которого невозможно выполнение харвестерных процессов, относится гидроманипулятор. Харвестерные манипуляторы могут быть телескопические либо рычажные, включающие стрелу и рукоять. В некоторых случаях стрелу гидроманипулятора крепят к колонне, высота которой ниже колонны гидроманипулятора форвардера, что связано с необходимостью обеспечения кинематики движения харвестерной головки. Колонна также может быть наклонена вперед, для улучшения параметров быстродействия манипулятора, небольшого увеличения его вылета и снижения металлоемкости конструкции, а так же в конструкции может быть предусмотрена возможность изменения наклона колонны при помощи соответствующего гидропривода. Рукоять гидроманипулятора может быть выполнена телескопической, что позволяет достичь компакт-

ности конструкции манипулятора и увеличить его быстродействие при срезании деревьев, находящихся примерно на одинаковом вылете.

Помимо рычажных гидроманипуляторов харвестеров с независимым движением стрелы и рукояти, в последнее время все чаще используют гидроманипуляторы параллельного (следающего) типа, в которых цилиндр подъема стрелы одновременно производит опускание рукояти. При этом харвестерная головка движется параллельно земле, что позволяет повысить удобство управления манипулятором и уменьшить время наведения харвестерной головки на дерево. Манипуляторы такого типа производятся фирмами Rottne, Cranab, Foresteri. Указанная кинематика движения гидроманипулятора может быть осуществлена двумя способами: применением дополнительной тяги, связывающей четырехзвенник и гидроцилиндр подъема или опускания стрелы, либо закреплением гидроцилиндров подъема стрелы и рукояти на одной оси, расположенной у основания крепления гидроманипулятора.

Важным параметром гидроманипулятора является угол поворота стрелы относительно горизонтальной оси машины, который при неповоротной кабине может достигать  $100^\circ$  и более.

В связи с тем, что в настоящее время кафедрами лесных машин и технологии лесозаготовок БГТУ совместно с РУП МТЗ проводится работа по обоснованию параметров технологического оборудования харвестера для рубок ухода, возникла необходимость оценки совершенства кинематики работы гидроманипуляторов различных производителей и определения рационального соотношения высоты колонны, длины стрелы, рукояти и удлинителя. Проектируемый харвестер будет оснащен рычажным манипулятором параллельного типа. Для реализации поставленной задачи была составлена расчетная схема и разработана методика по определению усилий в гидроцилиндрах поворота рукояти и параллельного движения стрелы и рукояти для харвестерных рычажных манипуляторов параллельного типа.

Согласно схеме был произведен статистический анализ основных параметров гидроманипуляторов с позиции их соответствия параметрам базового шасси. При этом были получены зависимости влияния максимального вылета на массу и грузовой момент гидроманипулятора, а также на минимально необходимую мощность и массу базового шасси. Полученные зависимости позволяют провести анализ параметров вновь создаваемого либо выбираемого для установки на соответствующее шасси манипулятора, а также сравнить степень технического совершенства манипуляторов различных производителей.