

УДК 630*36

С. Е. Арико, кандидат технических наук, ассистент (БГТУ);
А. И. Бобровник, доктор технических наук, профессор (БНТУ);
А. И. Смеян, кандидат технических наук, доцент (БГТУ);
В. А. Симанович, кандидат технических наук, доцент (БГТУ);
С. Н. Пищов, кандидат технических наук, доцент (БГТУ)

МЕТОДОЛОГИЯ ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ ХАРВЕСТЕРНЫХ ГИДРОМАНИПУЛЯТОРОВ

Рассмотрены особенности выбора параметров гидроманипуляторов валочно-сучкорезно-раскряжевочных машин, которые учитывают природно-производственные условия работы лесозаготовительной техники, технические характеристики технологического оборудования и базового шасси, требования к проведению рубок леса.

The features of the choice of parameters hydromanipulators harvesters, which take into account the natural conditions of production logging equipment, process equipment specifications and base unit requirements for logging.

Введение. В качестве технологического оборудования валочно-сучкорезно-раскряжевочных машин широко используются шарнирно-сочлененные (рычажные), телескопические и комбинированные гидроманипуляторы. Применение конструкции того или иного типа гидроманипулятора будет обусловлено эксплуатационно-производственными условиями, которые отличаются для различных разрабатываемых лесосек. Этот факт является отправным при выборе основных параметров, к которым относятся: эффективный и максимальный вылет; длина телескопа; тип гидроманипулятора; грузоподъемность на максимальном вылете; грузовой момент; эксплуатационная масса; усилия, развиваемые гидроцилиндрами; мощность привода гидроманипулятора.

Основная часть. Применение широкозахватных агрегатных машин, оснащенных гидроманипуляторами, позволило принципиально изменить технологические процессы заготовки древесины и одновременно поставить перед эксплуатационниками и исследователями ряд задач. Комплексные исследования невозможно выполнить в одном природно-производственном регионе ввиду большого количества факторов, влияющих на эксплуатационные показатели работы.

Проведенные ранее исследования показали [1], что эффективный вылет гидроманипулятора следует выбирать исходя из среднего объема хлыста, интенсивности рубки, скоростей движения валочно-сучкорезно-раскряжевочной машины по лесосеке и перемещения харвестерной головки при наведении ее на дерево, а также полноты древостоя. Для повышения эксплуатационных свойств и эффективности заготовки древесины, с учетом возможности обработки древостоя с максимальным средним объемом хлыста и выполнения рубок леса с минимальной интенсивностью, устанавливаются максимальный вылет и длина телескопа гидро-

манипулятора, которая определяется как разность между максимальным и эффективным вылетами. Если его длина составляет до 0,6 м, целесообразность в применении телескопа отсутствует ввиду усложнения конструкции технологического оборудования, увеличения его стоимости при незначительном повышении производительности харвестера. Следует также отметить, что максимальный вылет устанавливаемого гидроманипулятора должен более чем в 5 раз превышать ширину базового шасси.

Исходя из анализа полученных данных по требуемому вылету и длине телескопа, а также в зависимости от вида рубки выбирается тип гидроманипулятора. Для проведения рубок главного пользования рекомендуется применение телескопических или комбинированных гидроманипуляторов, а для промежуточного лесопользования – рычажных или комбинированных. В соответствии с исследованиями Ю. Ю. Герасимова [2], у рычажных и комбинированных гидроманипуляторов лесных машин, осуществляющих валочные работы, отношение длины стрелы к длине рукоятки должно соответствовать 1,3 : 1.

Эксплуатационные свойства гидроманипуляторов лесных машин зависят от грузового момента и вылета [3, 4]. Выбор этих параметров осуществляется исходя из особенностей технологии проводимых рубок, параметров обрабатываемого древостоя и установленной харвестерной головки. Исходя из параметров древостоя, необходимости создания предварительного натяга дерева для его валки и веса применяемой харвестерной головки устанавливают требуемую грузоподъемность и грузовой момент. На основе проведенного анализа технологического оборудования определяют массу гидроманипулятора.

Установление силовых параметров, развиваемых гидроцилиндрами, следует производить на основе разработанной расчетной схемы,

которая отражает кинематическую связь между главными элементами конструкции.

На основе проведенных расчетных исследований устанавливают требуемые усилия, развиваемые гидроцилиндрами, и мощность на их привод. Мощность, необходимая для обеспечения работоспособности гидроманипулятора, определяется с учетом возможности совмещения операций подъема (опускания) и подтаскивания дерева к месту обработки (наведения харвестерной голоки на дерево).

На выбор устанавливаемого на лесную машину гидроманипулятора оказывают влияние базовое шасси и компоновка технологического оборудования. Неповоротные гидроманипуляторы устанавливаются на двухгусеничных харвестерах, созданных на базе шасси экскаваторов, а также других ВСПМ, где поворот технологического оборудования осуществляется совместно с кабиной оператора (рис. 1). Особенность конструкции поворотных гидроманипуляторов заключается в том, что в состав его элементов входит колонна с реечным или шестеренчатым поворотными механизмами, которые обеспечивают поворот стрелы относительно продольной оси машины на угол до 360° .



Рис. 1. Харвестер «Valmet 901» с комбинированным гидроманипулятором, поворачиваемым совместно с кабиной оператора

Совершенствование технологического оборудования многооперационных машин привело к тому, что в зависимости от их назначения устанавливают специализированные гидроманипуляторы, имеющие ряд конструктивных особенностей (рис. 2, 3).



Рис. 2. Механизм наклона гидроманипулятора в продольном направлении относительно оси машины

В частности, колонна гидроманипуляторов харвестеров имеет меньшую высоту по сравнению с технологическим оборудованием погруочно-транспортных и других лесных машин. Металлоконструкция гидроманипулятора может быть выполнена с возможностью наклона в продольном направлении относительно оси машины (рис. 2) или в сторону относительно оси гидроманипулятора (рис. 3) [4].



Рис. 3. Харвестер «Sampo-Rosenlew 1046X» с рычажным гидроманипулятором и механизмом его наклона в сторону

Заключение. Предложенная методология позволяет выбирать параметры гидроманипулятора, обеспечивающие эффективное применение валочно-сучкорезно-раскряжевочной машины в заданных природно-производственных условиях, эксплуатацию с учетом особенностей конструкций технологического оборудования, базового шасси, их технических характеристик, технологии и требований, предъявляемых к проведению рубок леса.

Литература

1. Арико С. Е. Обоснование параметров валочно-сучкорезно-раскряжевочной машины для рубок промежуточного лесопользования: дис. ... канд. техн. наук: 05.21.01. Минск, 2012. 225 л.
2. Герасимов Ю. Ю. Повышение качества и надежности манипуляторов лесных машин: автореф. дис. ... д-ра. техн. наук: 05.21.01. Воронеж, 1995. 33 с.
3. Кушляев В. Ф. Лесозаготовительные машины манипуляторного типа. М.: Лесная промышленность, 1981. 248 с.
4. Определение основных параметров динамических систем «Лесная машина – предмет труда»: учеб. пособие / А.В. Жуков [и др.]. – Минск: БГТУ, 2001. 48 с.
5. Зарубежные машины и оборудование для лесозаготовок и лесовосстановления: учеб. пособие / В. Д. Валяжонков [и др.]; под ред. А. К. Редькина. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. 238 с.

Поступила 17.02.2014