

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ПРИВодОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ МНОГООПЕРАЦИОННЫХ ЛЕСНЫХ МАШИН

На форвардерах отечественных и зарубежных производителей используются шарнирно-рычажные манипуляторы с телескопическим звеном, а на харвестерах – манипуляторы параллельного, параллельно-телескопического и телескопического принципа действия. Последние, ввиду значительной массы и ограниченной области использования, на современных харвестерах применяются редко. Максимальный вылет манипуляторов харвестеров, во многом определяет ширину разрабатываемой пасеки и изменяется от 6,7 м до 11,7 м. Грузовые моменты манипуляторов на максимальном вылете изменяются преимущественно в пределах от 80 кН·м до 210 кН·м. При сокращении вылета манипулятора с максимального до минимального наблюдается увеличение его грузового момента нетто в 1,17–1,32 раза. При этом манипуляторы харвестеров для рубок ухода могут обладать меньшим грузовым моментом. К примеру, на харвестере Sampo Rosenlew 1046 используется манипулятор с грузовым моментом 52 кН·м.

Современные манипуляторы харвестеров обладают значительным поворотным моментом, обеспечивающим возможность перемещения деревьев от места валки к месту раскряжевки. Его величина изменяется в пределах от 36 кН·м до 55 кН·м. Для подтягивания дерева, сваленного на максимальном вылете, часто используется телескопическое звено рукояти, по причине того, что особенности компоновки соединения и управления стрелой и рукоятью не обеспечивают требуемого тягового усилия на максимальном вылете.

При выполнении этой операции следует отметить значительное преимущество параллельно-телескопических конструкций манипуляторов перед параллельными. Длина их телескопического звена достигает 4,7 м. При этом для параллельных конструкций она не превышает 2,5 м. Обеспечивая тяговое усилие телескопического звена до 41 кН, манипулятор параллельно-телескопической компоновочной схемы позволяет производить подтягивание дерева на более близкое расстояние.

Привод технологического оборудования многооперационных лесозаготовительных машин – гидравлический. Рабочее давление гидросистем находится в диапазоне 19 – 30 МПа, а номинальный расход гид-

равлической жидкости аксиально-поршневыми насосами лежит в широком диапазоне 145–346 дм³/мин. Харвестеры часто оснащаются двухконтурными гидравлическими системами. При этом один гидронасос находится в гидравлическом контуре привода движителя и манипулятора, а второй – харвестерной головки. Использование такой гидравлической системы исключает кратковременное падение мощности на рабочем органе харвестера при совместном использовании манипулятора и харвестерной головки, возникающее вследствие запаздывания регулирования насоса.

Важной особенностью манипуляторов харвестеров является наличие опорно-поворотных платформ. Их применение позволяет расширить рабочую зону манипулятора и обеспечить параллельное следование харвестерной головки не только вдоль горизонтальной поверхности, но и вниз или вверх по склону на углы до 28° и 15° соответственно. Управление платформой и удержание манипулятора в заданном положении осуществляется посредством пары гидроцилиндров расположенных спереди или сзади платформы. Переднее расположение гидроцилиндров предпочтительнее, так как при этом большую часть времени они испытывают нагрузки сжатия, а для реализации требуемой удерживающей силы необходимы гидроцилиндры меньшего типоразмера. Компанией Komatsu Forest (Valmet) изготавливаются харвестеры, в которых манипулятор и кабина оператора располагаются на единой наклонно-поворотной платформе. Такое компоновочное решение обеспечивает хорошую обзорность оператору и снижает его утомляемость. При этом опорная конструкция кабины аналогична рассмотренным опорным конструкциям манипуляторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голякевич С. А., Пищов С. Н. Информационные технологии в лесном комплексе. Минск: БГТУ, 2018. 123 с.
2. Голякевич С. А., Гороновский А. Р., Мохов С. П. Методика оценки технических характеристик форвардеров на стадии проектирования // Труды БГТУ. 2016. № 2 (184). С. 15–19.
3. Голякевич С. А. Результаты имитационного моделирования работы гидравлической системы форвардера в MatLab / Simulink / Simscape / С. А. Голякевич, А. Р. Гороновский, С. П. Мохов // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. 2019. № 1 (216). С. 126–131.