

УДК 630.32

## ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КОМБИНИРОВАННОГО МАНИПУЛЯТОРА ЛЕСНОЙ МАШИНЫ

© Черник К.Н., Черник Д.В.

*Сибирский государственный университет науки и технологий имени  
академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, Российская Федерация*

e-mail: Kristi.Blueberry@yandex.ru

Представлены результаты математического моделирования комбинированного манипулятора лесной машины. Актуальность обоснована необходимостью определения геометрических параметров элементов конструкции манипулятора для обеспечения необходимой прочности и долговечности устройства при работе в экстремальных или околоэкстремальных режимах.

Для определения геометрических параметров опасных сечений манипулятора была составлена расчетная схема (рис. 1). Выяснилось, что наиболее нагруженным положением является положение звеньев манипулятора на максимальном вылете при параллельном расположении к горизонтальной плоскости. Определены координаты опасных сечений звеньев манипулятора. На основании расчетной схемы была построена математическая модель [1; 2].

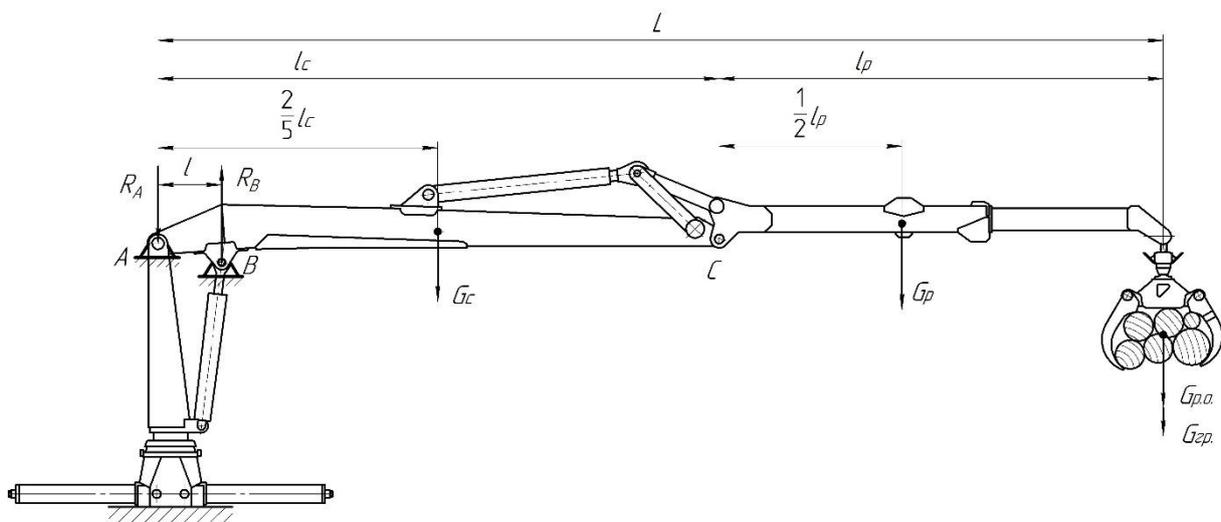


Рис. 1. Расчетная схема

Исследование математической модели показало, что наибольшее влияние на нагруженность манипулятора оказывают грузовой момент и максимальный вылет. Приведены зависимости размеров сечения от грузового момента для стрелы и рукояти при вылете 8 м (рис. 2), а также графики зависимостей размеров сечения от максимального вылета манипулятора при грузоподъемности 15 кН (рис. 3) [2].

Изменение высоты и ширины сечений стрелы и рукояти зависит от грузового момента и максимального вылета манипулятора, что связано с различием грузоподъемности машины при одном и том же вылете и, наоборот, с различием максимального вылета при одной и той же грузоподъемности. Так, при увеличении грузового момента от 75 до 200 кН высота и ширина опасного сечения стрелы и

рукоятки увеличиваются в 1,5 раза. При увеличении максимального вылета от 6 до 10 м высота и ширина опасного сечения стрелы и рукоятки увеличиваются в 1,3 раза [1; 2].

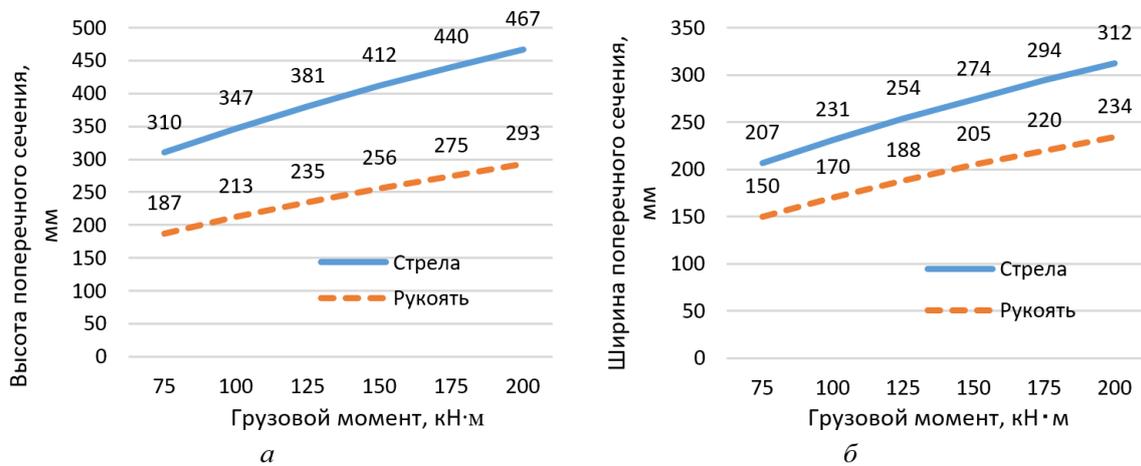


Рис. 2. Графики зависимостей высоты сечения (а) и ширины сечения (б) от грузового момента

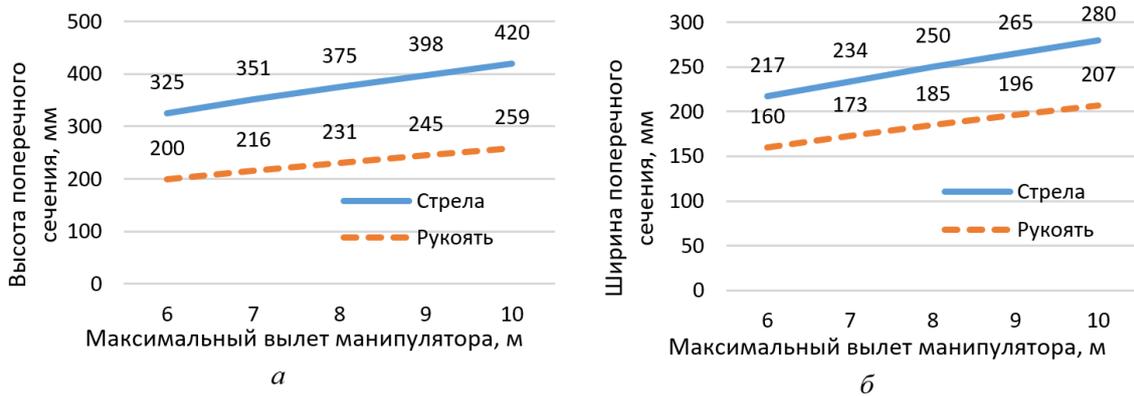


Рис. 3. Графики зависимостей высоты сечения (а) и ширины сечения (б) от максимального вылета

Полученные данные необходимо учитывать при проектировании манипуляторов лесных машин.

### Библиографический список

1. Александров В.А., Шоль Н.Р. Конструирование и расчет машин и оборудования для лесосечных работ и нижних складов: учебник. СПб.: Лань, 2010. 256 с.
2. Chernik D.V., Chernik K.N. Mathematical model of a combined manipulator of a forest machine // IOP Conference Series: materials Science and Engineering. 2020. Vol. 919 (5). P. 052037. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/919/5/052037>.