

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Скрыпник Владимир Иванович*

ведущий инженер

ФГБОУ ВПО «Петрозаводский

государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

### **ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАВЕДЕНИЕМ МАНИПУЛЯТОРА НА ДЕРЕВО**

*Аннотация:* предложенная в статье инновационная система наведения захватно-срезающего устройства валочно-трелевочной машины или харвестерной головки валочно-процессорно-трелевочной машины на дерево повысит производительность машин, их эргономические показатели, снизит утомляемость оператора.

*Ключевые слова:* валочно-трелевочно-процессорная машина, захватно-срезающее устройство, манипулятор, система управления.

В рамках исследований путей совершенствования сквозных технологий лесопромышленных производств [1 – 6] предложена инновационная система наведения захватно-срезающего устройства (ЗСУ) валочно-трелевочной машины (ВТМ) или харвестерной головки валочно-процессорно-трелевочной машины (ВТПМ) на дерево

Система управления наведением манипулятора на дерево достаточно сложна? так как осуществляется последовательным управлением стрелой, рукой и захватом захватно-срезающего устройства и механизмом поворота манипулятора, увеличением вылета выдвижного звена вследствие чего необходимо большое количество управляющих воздействий, что создает напряженность в работе и повышает психофизиологическую нагрузку на оператора. В результате чего наводка ЗСУ на дерево усложняется, оператор совершает большое число управляющих воздействий.

Известно устройство управления манипулятором с помощью двух рукояток (джойстиков) и набора кнопок, применяемое на харвестерах, система управления которого является электрогидравлической, пропорциональной с применением бортового компьютера. Недостатком является отсутствие возможности оператором непосредственно управлять составляющими звеньями манипулятора. Например, опустив стрелу, он поднимает рукоять, затем корректирует положение рукояти, потом стрелы и т.д. Затем выдвигают рукоять с корректировкой положения стрелы и рукояти. Т. е. для наводки требуется провести большое количество управляющих воздействий. Опытные операторы при наводке зачастую совмещают несколько операций что способствует повышению производительности, но повышает психофизиологическую нагрузку на оператора. Кроме того, по своим психофизиологическим возможностям не все операторы могут освоить такой процесс совмещения операций. Поэтому имеет место значительное расхождение в производительности при работе операторов в аналогичных условиях.

Достигается технический результат тем, что на лесозаготовительной машине установлена система датчиков, позволяющая определить рассогласование фактического и заданного положения захватно-срезающего устройства, включающая датчик определения угла наклона стрелы по отношению к горизонту, установленный в точке крепления стрелы к стойке манипулятора, и датчик угла наклона рукояти по отношению к горизонту, установленный на конце рукояти, выходы обоих датчиков соединены с бортовым компьютером, а выход бортового компьютера связан с исполнительным органом привода манипулятора для подачи автоматических команд на изменение угла подъема и опускания рукояти и стрелы и вылета выдвижного звена на требуемые значения, обеспечивающие наведение манипулятора на дерево так, чтобы захватно-срезающее устройство или харвестерная головка были подведены на необходимое расстояние и соответствующую высоту подъема, обеспечивающие захват дерева и срезание его на заданной высоте относительно поверхности земли.

При работе машины на очередной стоянке оператор поворотом рукояти влево или вправо поворачивает манипулятор в горизонтальной плоскости так,

чтобы продольная ось его была направлена на дерево. Затем оператор поворотом рукоятки управления на себя или от себя устанавливает рабочий орган над уровнем земли. Указанная установка производится лишь изменением положения рукояти, без изменения положения стрелы. Если изменением положения рукояти невозможно обеспечить нужные координаты для захвата дерева, то это может быть достигнуто изменением положения стрелы, включением кнопок рукояти. При этом датчик, находящийся на конце рукояти определяет угол  $\alpha$  – фактического наклона рукояти относительно горизонтали. После этого оператор включением кнопки на рукоятке управления передает сигнал на бортовой компьютер, который вырабатывает и передает на исполнительный орган команды на изменение положения стрелы. Положение стрелы изменяется на угол, который определяется датчиком, установленным в точке соединения стойки манипулятора и стрелы. Дальнейшие операции по захвату, срезанию и повалу дерева в заданном направлении производятся по той же схеме, что при работе ВТМ. Предложенная система управления позволит оптимизировать процесс наведения манипулятора на дерево и упростить его. Использование предложенного решения наведения ЗСУ ВТМ или харвестерной головки ВПТМ повысит производительность машин, их эргономические показатели, снизит утомляемость оператора при проведении наиболее трудоемких операций.

### ***Список литературы***

1. Подготовка и переработка древесного сырья для получения щепы энергетического назначения (биотоплива) / Шегельман И.Р., Кузнецов А.В., Баклагин В.Н., Будник П.В., Скрыпник В.И. // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2010. – №8. – С. 79-82.
2. Скрыпник В.И. Способ направленной валки деревьев [Текст] / Скрыпник В.И., Шегельман И.Р., Васильев А.С. Патент РФ №135228, опубл. 20.11.2014.
3. Способ выполнения лесосечных работ агрегатной машиной [Текст] / И.Р. Шегельман, В.И. Скрыпник, П.В. Будник, В.Н. Баклагин. Патент России на изобретение №:2426303, опубл. 20.08.2011.

4. Шегельман И.Р. Валочно-трелевочно-процессорная машина. Патент России на полезную модель № 94111 [Текст] / И. Р. Шегельман, В.И. Скрыпник. Опубл. 20.05.2010.
5. Шегельман И.Р. Лесозаготовительная машина с автоматизированной системой направленной валки деревьев [Текст] / Шегельман И.Р., Скрыпник В.И., Васильев А.С. Патент РФ №Пат. 135228, опубл. 10.12.2013.
6. Шегельман И.Р. Обоснование технологических и технических решений для перспективных технологических процессов подготовки биомассы дерева к переработке на щепу: дис. ... д-ра техн. наук [Текст]. – СПб.: ЛТА, 1997. – 261 с.