

# **ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО, ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА И ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

## *Технология лесопромышленного производства*

УДК 630.32

Студ. Р.А. Апокин, В.А. Кувшинов  
Рук. В.В. Иванов  
УГЛТУ, Екатеринбург

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ХАРВЕСТЕРОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО КЛАССОВ**

В настоящее время зарубежные фирмы и заводы предлагают 318 моделей лесозаготовительных тракторов и машин, из них для сортиментной технологии заготовки древесины 114 моделей харвестеров. На гусеничном шасси соотношения между представленными моделями составляют 30 % и на колесном шасси – 70 %.

Выделяют харвестеры малого, среднего, базового и тяжёлого классов по размеру и массе [1].

Харвестеры малого размерного класса предназначены для работы на рубках ухода и выборочных рубках. В зарубежной практике они также применяются на заготовке древесной биомассы на некоммерческих

рубках ухода, при вырубке плантаций энергетических деревьев и расчистке линейных объектов. Собственный вес машин составляет 7–12 т, при мощности двигателя 80–150 кВт. Грузовой момент манипуляторов у таких машин находится в пределах 50–120 кНм. Усилие протаскивания при обрезке сучьев обычно не превышает 15 кН. Масса харвестерной головки равняется 400–750 кг.

Харвестеры среднего класса также предназначены для выборочных рубок. Вес машин составляет 13–14 т при средней мощности двигателя 120 кВт. Грузовой момент манипуляторов равен в среднем 135 кНм. Усилие протаскивания при обрезке сучьев до 20 кН. Масса харвестерной головки в среднем 800 кг.

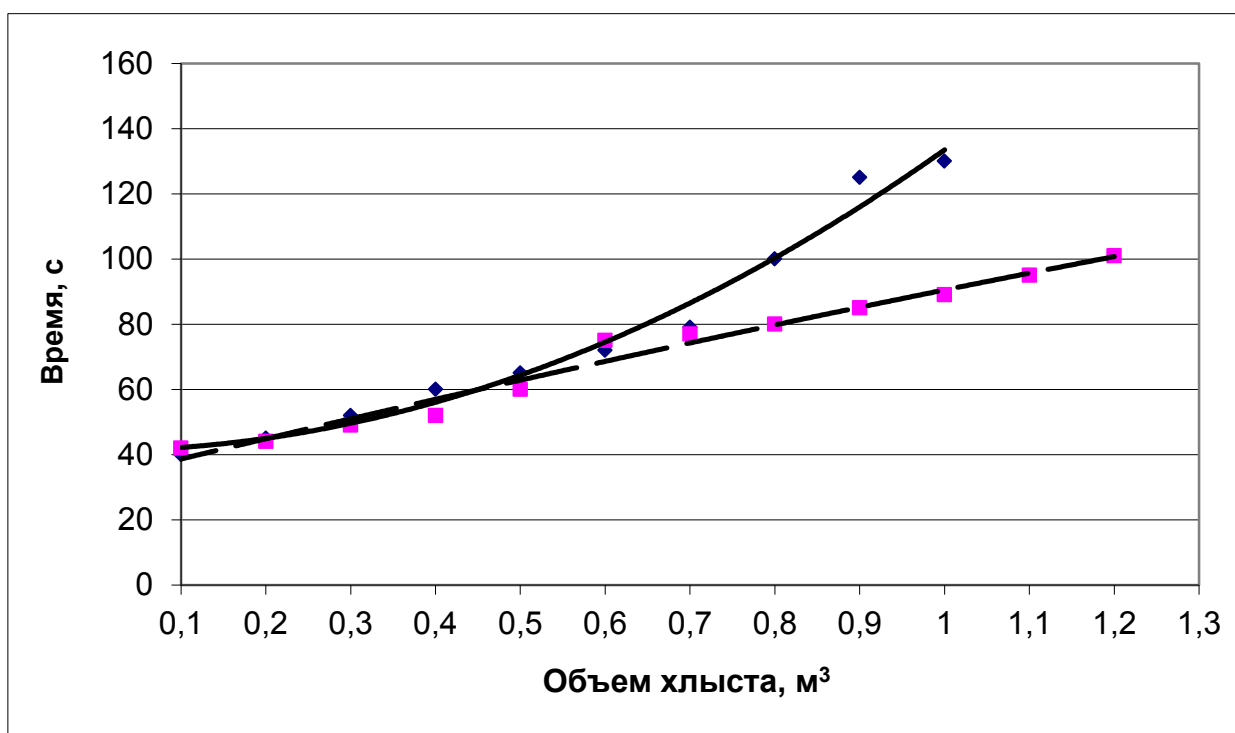
Харвестеры базового класса предназначены для выборочных и сплошных рубок. Вес машин составляет до 17 т. Мощность двигателей 140–160 кВт. Грузовой момент манипуляторов равен в среднем 180 кНм.

Усилие протаскивания при обрезке сучьев равно 22–27 кН. Масса харвестерной головки в среднем 1000 кг.

Харвестеры тяжелого размерного класса применяются для сплошных рубок. Вес машин 18–24 т. Мощность двигателей 160–220 кВт. Грузовой момент манипуляторов равен 180 кНм и более. Усилие протаскивания при обрезке сучьев равно 24–28 кН. Масса харвестерных головок 1200 кг и более.

С целью определения затрат на заготовку 1 м<sup>3</sup> древесины была использована методика, изложенная в International Journal of Forest Engineering [2]. Для проведения расчетов были использованы харвестеры малого John Deere 770E и среднего John Deere 1070E класса. Исходные данные для расчета представлены в таблице.

По результатам расчета время обработки дерева (наведение харвестерной головки, захват, срезание, обрезка сучьев и раскряжевка ствола) для обеих машин росло линейно до объема хлыста 0,5 м<sup>3</sup> (рисунок). С увеличением объема хлыста у харвестера малого класса происходит заметный рост времени на обработку дерева. Таким образом, эта машина лучше всего подходит для несплошных рубок и рубок ухода (прореживания, проходная рубка).



Время обработки дерева харвестером:  
 — John Deere 770E; — — — John Deere 1070E

Сравнительная оценка харвестеров

Показатель	John Deere 1070E	John Deere 770E
Годовой объем заготовки древесины, м <sup>3</sup>	30000,0)	
Запас на 1 га, м <sup>3</sup>	200,0	
Средний объем хлыста, м <sup>3</sup>	0,4	
Стоимость, млн руб.	31,4	19,6
Сменная производительность, м <sup>3</sup>	140,0	140,0
Операционная стоимость часа работы харвестера, руб.	4326,0	3798,0
Число бригад	1,0	1,0
Всего затрат на использование харвестера, руб./год	7 171 680,0	5 781 666,0
Затраты, руб./м <sup>3</sup>	176,0	161,0

Исходя из результатов расчета, при небольших объемах заготовки древесины харвестеры малого и среднего класса могут работать на одном уровне производительности. Однако харвестеры малого класса, в сравнении со средним классом, будут иметь меньшие затраты на заготовку древесины, быстрый срок окупаемости, высокие технические показатели, малую стоимость использования и потребления ГСМ – все эти показатели делают эти харвестеры наиболее эффективными для заготовки древесины при проведении несплошных рубок и рубок ухода.

Библиографический список

1. Лесосечные машины в фокусе биоэнергетики: конструкции, проектирование, расчет: учеб. пособие / В.С. Сюнёв, А.А. Селиверстов, Ю.Ю. Герасимов, А.П. Соколов. [Электронный ресурс] // Йоэнсуу: Изд-во НИИ леса Финляндии METLA, 2011. – 143 с. Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/249656411\\_Lesosecnyye\\_masiny\\_v\\_fokuse\\_bioenergetiki\\_konstrukcii\\_proektirovanie\\_rascet\\_](https://www.researchgate.net/publication/249656411_Lesosecnyye_masiny_v_fokuse_bioenergetiki_konstrukcii_proektirovanie_rascet_).

2. Kalle Kärhä, Esa Rönkkö, Seppo-Ilmari Gumse. Productivity and Cutting Costs of Thinning Harvesters Kalle Kärhä, Esa Rönkkö, Seppo-Ilmari Gumse. [Электронный ресурс] // International Journal of Forest Engineering. Режим доступа: <https://journals.lib.unb.ca/index.php/IJFE/article/view/9849>.