

**МАКСИМАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНОСТИ И МОЩНОСТИ
С ГИБРИДНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ У РУБИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ**

Легкий В. В., зам. директора, Язубец Ю. Н., директор

ЧУП «Биоэнергетика»

(Минск, Республика Беларусь), e-mail: bioenergetika@tut.by

**MAXIMUM USE OF MOBILITY AND POWER WITH HYBRID TECHNOLOGIES AT
CHIPPING MACHINES**

Legkij V. V., Deputy Director, Yazubets Y. N., Director

PUE "Bioenergetika"

(Minsk, Republic of Belarus)

Аннотация. Статья содержит информацию о возможной мобильности и максимальной мощности рубительной машины. Особенности мобильных рубительных машин с гибридной технологией на базе шасси грузового автомобиля. Выбор типа ротора в зависимости от обрабатываемого сырья. Влияние ротора на качество щепы. Охвачены вопросы качества щепы.

Ключевые слова: рубильная машина; щепка; гибридный привод; мощность; ротор

Abstract. The article contains the information about possible mobility and maximum power of chipper. The features of mobile chippers with hybride technology which based on the truck chassis. The choice of the type rotor depending on the processed raw materials. The influence of the rotor on the quality of wood chips. Covered the questions of quality of wood chips.

Key words: chipping machine; wood chips; hybrid drive; power; rotor

Введение. Существующий объем древесины в Беларуси – это хороший потенциал, который можно использовать как в энергетических целях, так и для использования в деревообрабатывающей отрасли. За последние годы большое количество котельных системы ЖКХ было переведено на использование местных видов топлива (МВТ), а конкретно щепы. Одновременно с этим построены и введены в эксплуатацию мини-ТЭЦ на МВТ, которые обеспечивают энергией небольшие города и районные центры. Также были модернизированы существующие производства концерна "Беллесбумпром" и запущены новые мощности иностранных компаний ВМГ ИНДУСТРИ ИООО и ИООО Kronospan.

Рынок щепы в Республике Беларусь начал формироваться около 15 лет назад и на сегодняшний момент можно сказать, что он сформирован. Основное потребление идет на внутренний рынок, однако из года в год увеличивается объем отгрузки на рынки стран Балтии и Польши, что приводит к повышенному спросу в отопительный период.

При производстве щепы центральное место занимает рубительная машина. За последнее время зависимость от топливно-сырьевой базы все больше сказывается на выборе машины и предъявляет новые условия:

- максимальная мощность;
- максимальная производительность;
- максимальная мобильность.

Завод изготовитель JENZ GmbH (Германия), сделал определенные шаги в этом направлении и разработал машины, которые сочетают в себе эти качества. Для увеличения мощности и производительности JENZ GmbH пошел по пути максимального отбора энергии: собственный двигатель рубилки и дополнительно от ВОМ/КОМ двигателя тягового средства. В данном случае таковым может выступать, как трактор, так и грузовик. Такую технологию называют «Гибридная».

Материалы и методы. «Гибридная» технология, как упоминалось выше, принципиально может быть реализована следующим образом (рисунок 1):

- рубилка на базе полуприцепа со своим собственным двигателем и с тяговым средством;
- рубилка на базе грузовика со своим собственным двигателем.



Рисунок 1 – Возможные варианты гибридного привода

Мобильные рубилки на базе полуприцепа со своим собственным двигателем и с тяговым средством имеет следующую схему отбора мощностей (рисунок 2).

Суммарная мощность комплекса (рубилка на полуприцепа с собственным двигателем и тяговое средство) достигает на средних моделях серии НЕМ 583 DQ около 750–800 л.с. и на самых мощных моделях НЕМ 821 около 1100–1150 л.с. Данная мощность достигается путем следующих отборов мощностей:

- собственный двигатель 530 л.с. и 776 л.с. приводит в действие рубильный ротор;
- от двигателя тягового средства, через кардан, отбирается порядка 250–300 л.с. на привод специального редуктора, на котором смонтированы три гидронасоса (три гидравлических контура): гидравлический вентилятор выброса щепы, гидросистема самой рубилки и гидравлический шнек с вентилятором охлаждения;
- гидросистема тягового средства запитывает гидросистему манипулятора около 50 л.с.

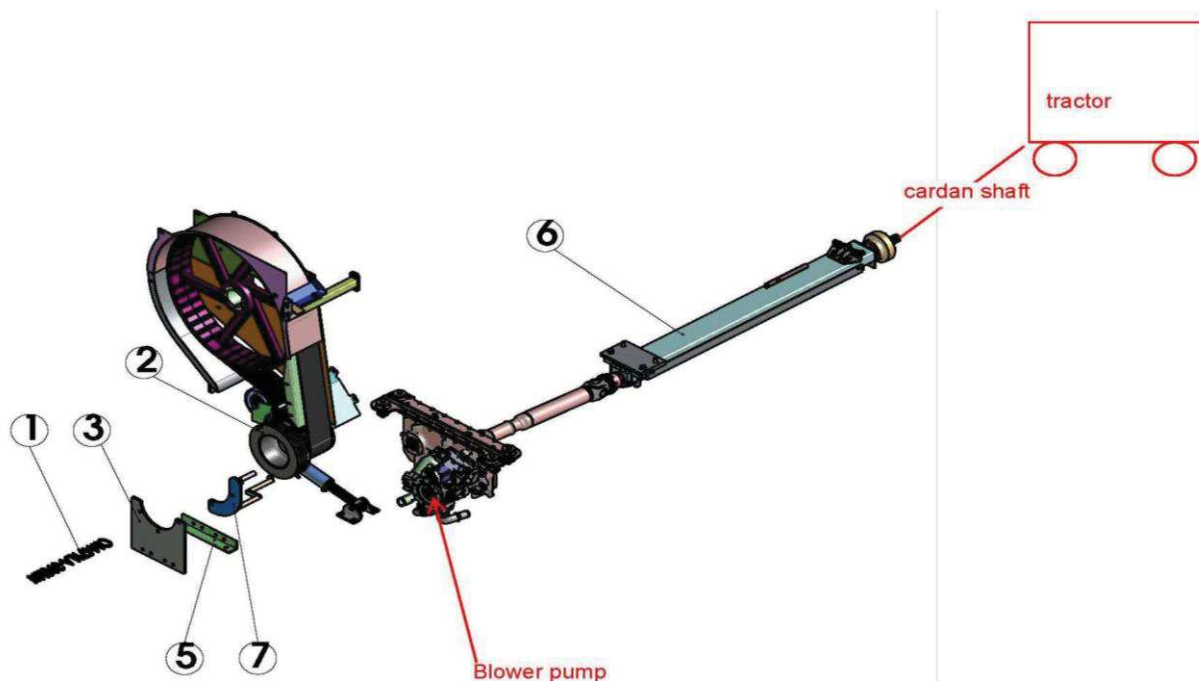


Рисунок 2 – Схема отбора мощности гибридного привода от тягового средства

Однако в последнее время помимо высокой мощности и производительности, переработчики хотят получить и высокую степень мобильности со снижением затрат на перегоны. Если предполагается работа в условиях рассредоточенной сырьевой базы (в нескольких областях, снабжая щепой несколько энергообъектов либо работа на услугах) и пробегах в месяц более 1000–1500 км – выбирают рубительную машину на базе шасси грузовых автомобилей.

Выбор мобильной рубительной машины должен быть обоснован и просчитан. В первом и втором варианте есть как свои плюсы, так и минусы. Здесь необходимо сопоставить следующие факторы:

- стоимость техники. Рубительные машины на базе шасси грузовых автомобилей имеют более высокую стоимость из-за шасси грузовика, прицепные – соответственно дешевле;

- степень мобильности. Скорость перемещения рубительных машин на базе шасси грузовых автомобилей достигает 90 км/ч и в сочетании с малым радиусом разворота дает максимальную степень мобильности по сравнению с прицепными рубительными машинами, которые в основном агрегируются с тракторами, имеют скорость передвижения около 40 км/ч и большой радиус разворота.

В свою очередь стоит оценивать затраты на перегон, которые могут отличаться в два раза, как в финансовом (реальных затрат), так и временных. Завод JENZ GmbH просчитал все эти факторы и запустил в производство рубилку на базе шасси грузовика (рисунок 3).

Данного типа машины сочетают в себе все те требования, которые предъявляют в последнее время потребители на рынке по производству щепы. Высокая производительность и мощность достигается за счет работы двух двигателей: собственный и грузовика. Высокая мобильность достигается за счет шасси грузового автомобиля, которая достигает 89 км/ч.

Результаты. Несколько гидравлических контуров были оптимизированы с помощью регулируемых аксиально-поршневых насосов, чтобы уменьшить потери при нагревании гидравлического масла.



Рисунок 3 – Рубильная машина на базе грузовика с гибридным приводом

Кроме этого, гидронасос рубилки теперь также приводится в действие от двигателя грузовика, чтобы подавать дополнительную мощность на рубильный ротор. Это позволяет увеличить мощность рубки примерно на 58 кВт.

Мощность двигателей: грузовик MAN D 26 EURO 6C с 500 л.с.; на ротор CAT C 18 евро 2 с 775 л.с. Суммарная мощность рубилки MAN + CAT около 1.100–1.150 л.с.

Концептуальная схема приводов приведена на (рисунок 4), где показаны конкретные точки отбора мощностей.

821 DQ 3661 Hybrid Truck (concept 2018)

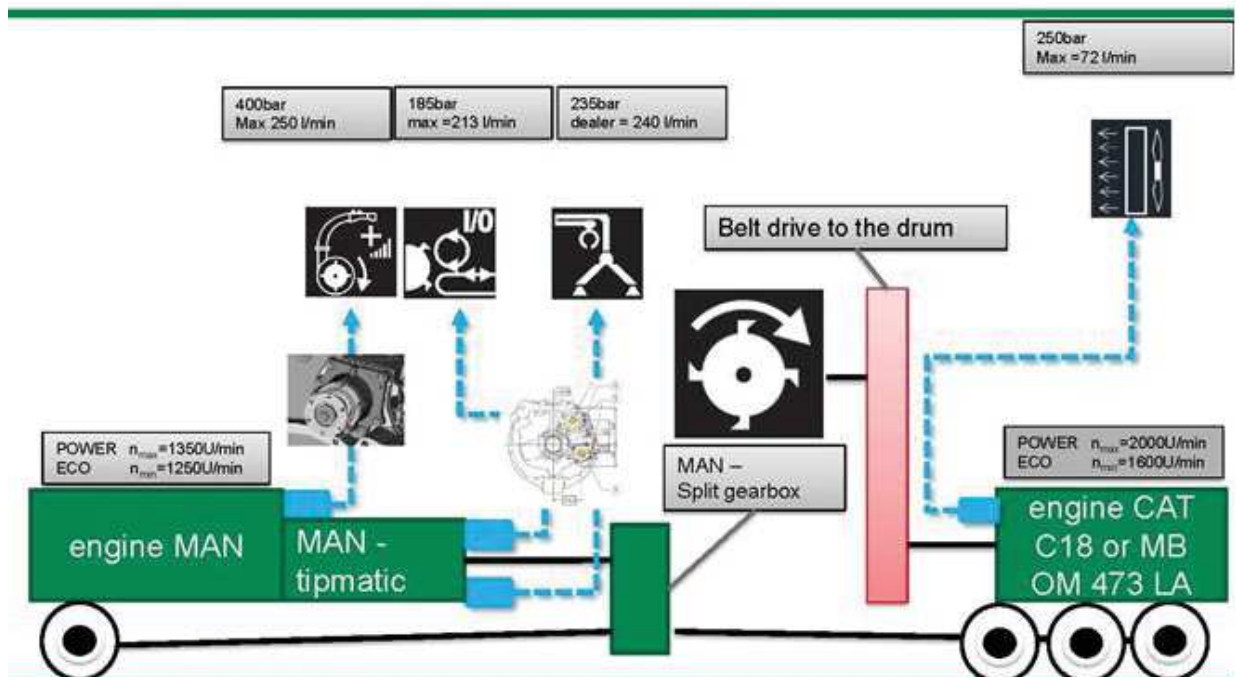


Рисунок 4 – Схема приводов

Стоит также отметить, что применение регулируемых насосов дало возможность, как уменьшить потребление мощности, так и сэкономить расход топлива на произведенный плотный кубический метр щепы.

Заключение. В последние годы все больше внимания уделяется комфорту и эргономике. Это привело к тому, чтобы создать комфортное место оператора с максимальным обзором. К сожалению, это не совсем могло быть реализовано на стандартной кабине грузовика и была взята за основу кабина от техники CLAAS. Машина получила название «COBRA» (рисунок 5).



Рисунок 5 – Мобильная рубительная машины JENZ GmbH «COBRA Hybrid»

Данная кабина позволяет с одного места осуществлять управление рубильной машиной и манипулятором, а также управление при движении грузовика. Помимо эргономики и обзорности, данная кабина дает возможность быстро переводить рубилку из транспортного положения в рабочий режим.