

МЕТОДИКА ВЫБОРА КОЛЕСНОЙ ФОРМУЛЫ САМОХОДНОЙ РУБИЛЬНОЙ МАШИНЫ

А.О. Германович, В.Н. Лой

*Республика Беларусь, Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск*

Введение. Во многих странах мира энергетика на растительной и древесной биомассе становится эффективной самокупаемой отраслью, конкурентоспособной по отношению к энергетике на ископаемом топливе. На сегодняшний день на лесозаготовительных предприятиях республики применяется широкий спектр мобильных рубильных машин, предназначенных для производства топливной щепы, выпускаемых как на отечественных, так и на зарубежных заводах. В процессе создания новой самоходной рубильной машины инженеры-конструкторы сталкиваются с проблемой выбора и обоснования параметров технологического оборудования и самоходного шасси, т.к. существует большое разнообразие компоновочных решений и технических характеристик данной техники.

Основная часть. Самоходная рубильная машина на базе форвардера обладает таким основным преимуществом, как высокая проходимость, в отличие от других мобильных рубильных машин. Такая рубильная машина может работать не только на складе, но и непосредственно в самом лесу, в тяжелых условиях передвижения. Самоходная рубильная машина состоит из 2-х основных модулей: тягового и технологического (рис. 1).

Тяговый модуль является энергетическим модулем для базовой машины (форвардера), т.к. содержит такой основной элемент, как двигатель, который является источником энергии привода колесных движителей. Технологический модуль состоит из технологического оборудования и задней полурамы базовой машины (форвардера) с элементами трансмиссии и ходовой частью. Самоходное шасси может иметь такие колесные формулы, как: 4К2, 4К4, 6К6, 8К8 (рис. 2). Увеличение количества и типоразмера колес ведет к увеличению проходимости, грузоподъемности, а также к снижению неблагоприятного воздействия колесных движителей на лесные почвогрунты. Технологическое оборудование состоит из: рубильного агрегата; двигателя; гидроманипулятора; бункера для щепы. Комплектация и компоновка технологического оборудования может быть разнообразной в зависимости от места использования рубильной машины, а также от ее производительности. К примеру, основные отличия в комплектации технологического оборудования рубильной машины могут быть следующими: рубильный агрегат может иметь вентилятор или транспортер для удаления щепы, или то и другое; привод рубильного агрегата может осуществляться от автономного двигателя или от двигателя тягового модуля, или от того и другого; компоновка рубильного агрегата может быть - продольная или поперечная (относительно продольной оси базовой машины); рубильный агрегат может располагаться на полноповоротной или неповоротной платформе.

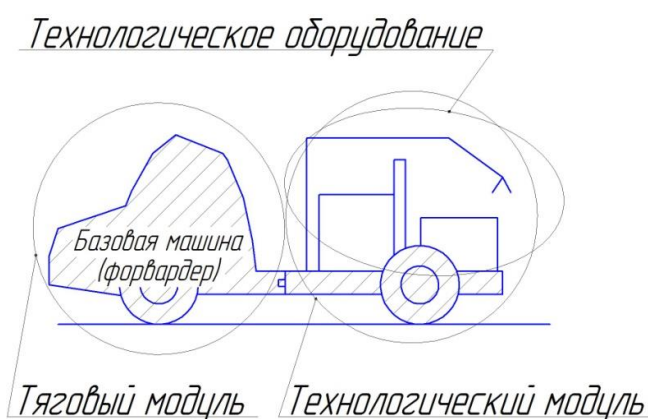


Рис. 1. Компоновочная схема самоходной рубильной машины

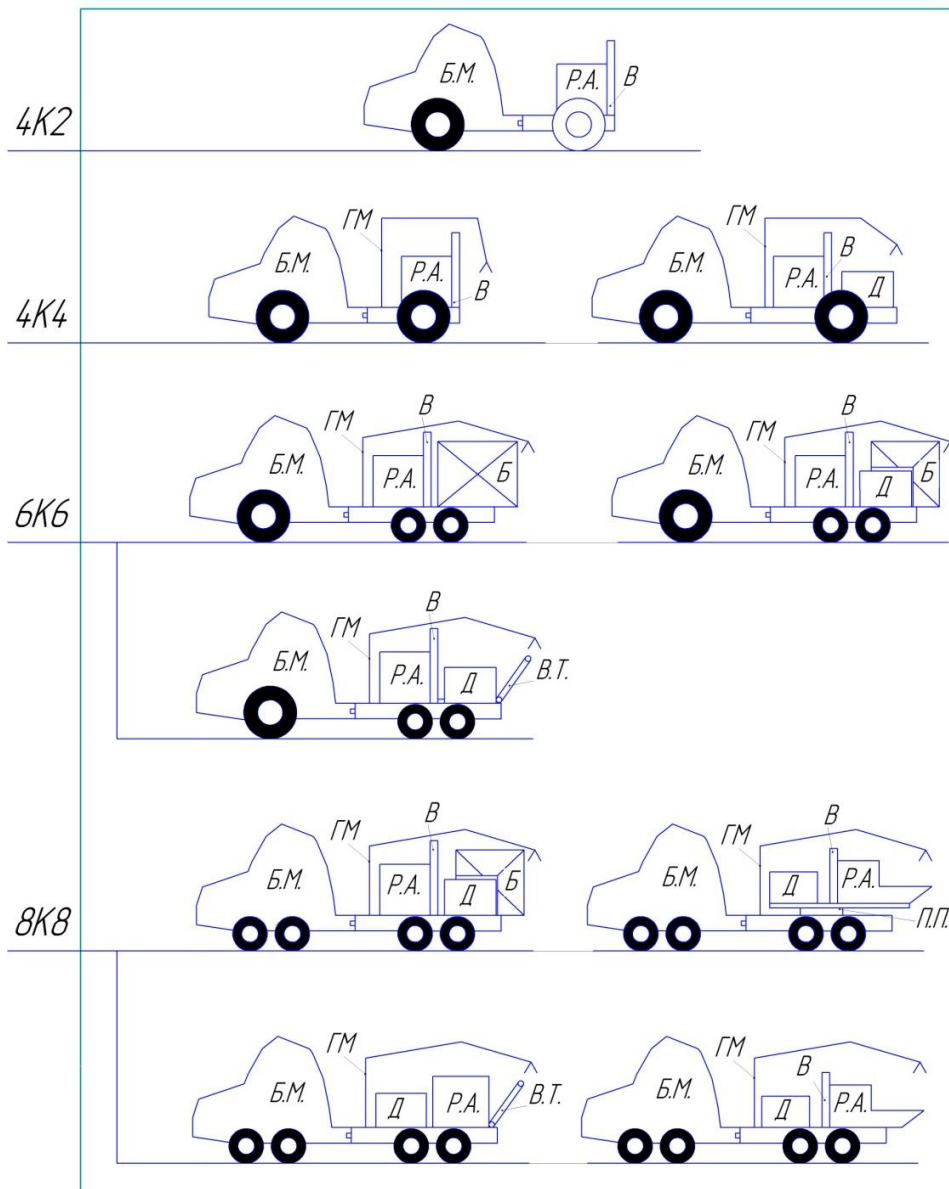


Рис. 2. Компонентные схемы самоходных рубильных машин:
 Б.М. – базовая машина; Р.А. – рубильный агрегат; В. – вентилятор для удаления щепы;
 Г.М. – гидроманипулятор; Д. – двигатель; Б. – бункер-накопитель;
 П.П. – полноповоротная платформа

Предлагаемая методика обоснования параметров технологического оборудования и самоходного шасси учитывает место работы самоходной рубильной машины, а также ее производительность. Методика включает входные и выходные параметры (рис. 3).

Входным параметром является производительность и мобильность (место использования рубильной машины (лесосека, склад)). Выходные параметры: площадь сечения загрузочного окна рубильного агрегата, грузоподъемный момент гидроманипулятора, мощность двигателя, объем бункера для щепы, колесная формула и площадь пятна контакта колеса, (удовлетворяющие нормам СТБ-1342 - 2002). Связь между входными и выходными параметрами осуществляется через массу. В результате были собраны и проанализированы статистические данные основных параметров самоходной рубильной машины, что в дальнейшем позволило провести регрессионный анализ, на основании которого получены регрессионные зависимости, удовлетворяющие коэффициенту корреляции [1]: массы рубильного агрегата от площади сечения загрузочного окна; массы двигателя от его мощности; массы манипулятора от его грузового момента; массы базовой машины от массы возможного перевозимого полезного груза (грузоподъемности) (рис. 4 а, б).



Рис. 3. Схема обоснования параметров технологического оборудования и базового шасси самоходной рубильной машины

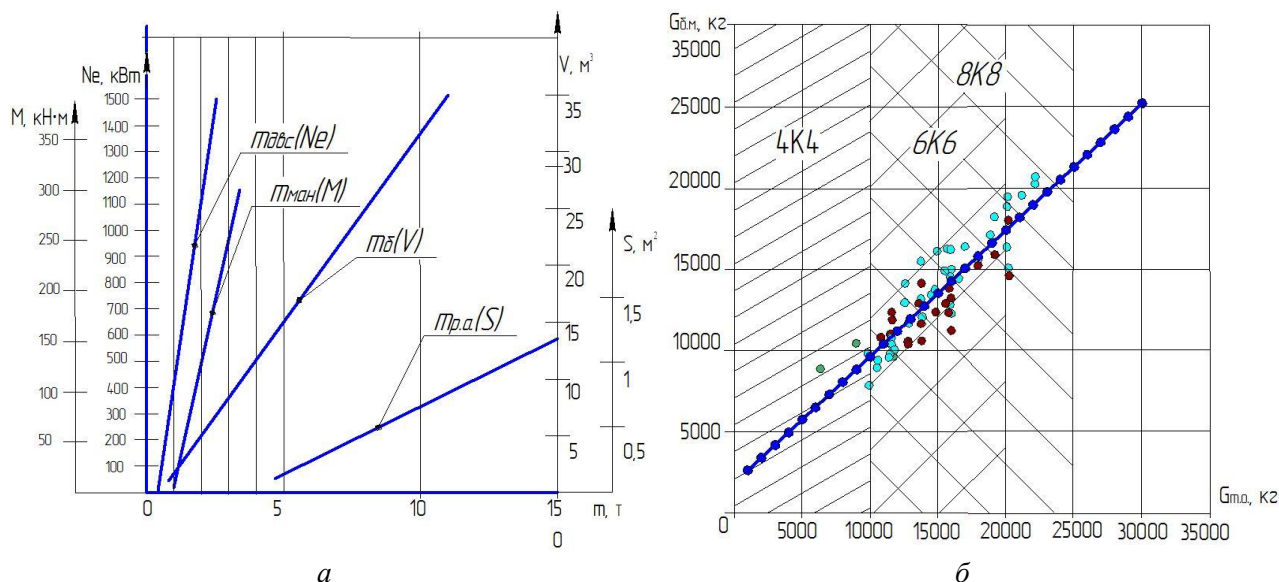


Рис. 4. Регрессионные зависимости: а - изменение массы технологического оборудования от его основных параметров; б - изменение массы базовой машины от массы технологического оборудования

Зависимость массы бункера со щепой от его объема была получена расчетным путем. Построенные зависимости изменений массы технологического оборудования от ее составляющих позволяют определить общую массу технологического оборудования самоходной рубильной машины. В зависимости от массы технологического оборудования определяется масса самой базовой машины и соответственно общая масса всей рубильной машины в целом, а также предварительно ее колесная формула. Определив общую массу самоходной рубильной машины, методика позволяет выбрать колесную формулу (рис. 5), удовлетворяющую нормам СТБ 1342-2002 (т.е. удельное давление на грунт, не превышающее 180 кПа). На построенных зависимостях нанесены области варьирования удельного давления на грунт в зависимости от изменения площади пятна контакта ($F_k = 0,01 \text{ м}^2 - 0,3 \text{ м}^2$) для колесных формул базового шасси 4К4, 6К6, 8К8.

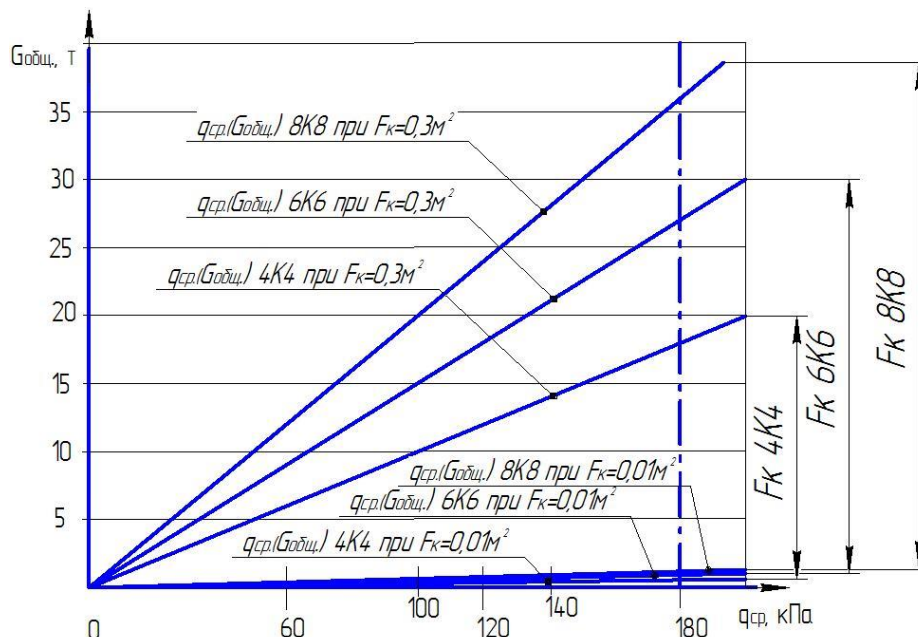


Рис. 5. Изменения давления колесных движителей на почву в зависимости от изменения общей массы рубильной машины на самоходном шасси

Заключение. Разработана методика, позволяющая обосновать комплектацию технологического оборудования и колесную формулу базового шасси, удовлетворяющую нормам СТБ, задаваясь изначально только лишь двумя основными параметрами: производительностью, мобильностью (местом работы машины).

Литература

1. Пижурин, А. А. Исследования процессов деревообработки / А. А. Пижурин, М. С. Розенблит. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 232 с.

МОДИФИКАЦИЯ ZrN-, Mo-N-ПОКРЫТИЯМИ НОЖЕЙ ФРЕЗЕРНОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ РЕЗАНИЯ ДСТП

А.А. Гришкевич, В.В. Чаевский, В.В. Раповец

Республика Беларусь, Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

Обработка древесины, склеенной различными клеями, древеснослоистых пластиков требует применения инструмента с режущими элементами повышенной твердости, т. к. различные кристаллические включения и клеевая прослойка обладают значительными абразивными свойствами, быстро изнашивающими металл инструмента. Кроме того, высокие температуры, возникающие в поверхностных слоях лезвия дереворежущих инструментов ($700 - 800^\circ\text{C}$ для концевых фрез), приводят к уменьшению прочности металла, которое способствует размягчению и размазыванию тонких поверхностных слоев лезвия [1]. Среди наиболее эффективных способов модификации поверхности стальных и твердосплавных лезвий дереворежущих инструментов является метод конденсации вещества из плазменной фазы в вакууме с ионной бомбардировкой поверхности (КИБ), существенно увеличивающий ресурс работы резцов [2].

Поэтому целью данной работы было получение ZrN-, Mo-N-покрытий на поверхности лезвий ножей фирмы Leitz (Германия) фрезерного инструмента, исследование фазового, элементного состава сформированных покрытий, их влияние на износ лезвия и период стойкости ножей фрезерного инструмента при резании ламинированных древесностружечных плит (ДСтП).

Покрытия осаждались на поверхность двухлезвийных ножей хвостовых фрез методом КИБ на установке ВУ-1Б «Булат» в два этапа:

1) предварительная обработка ионами молибдена (или циркония) в вакууме 10^{-3} Па при потен-