

производству, экономике: материалы Шестой Международной науч.-техн. конф.: в 3 т. / БНТУ; редкол: Б.М. Хрусталеv [и др.]. – Минск, 2008. – Т.2. – С. 181.

3. Скарабагаты, У.А. Дэфармаванне разгортак для атрымання рэзпльна-транспартавальных шнэкаў / У.А. Скарабагаты // Наука – образованию, производству, экономике: материалы Седьмой Международной науч.-техн. конф.: в 3 т. / БНТУ; редкол.: Б.М. Хрусталеv [и др.]. – Минск, 2009. – Т.2. – С. 233.

4. Храма, Л.А. Отвал бульдозера с винтошнековым интенсификатором / Л.А. Храма, Р.Н. Кроль // Строительные и дорожные машины. – 2009. – № 9. – С. 30–33.

5. Технические развертки изделий из листового материала / Н.Н. Высоцкая [и др.]. 2-е изд. доп. и перераб. – Ленинград: Машиностроение, 1968. – 271 с.

6. Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов / В.И. Феодосьев. – 9-е изд., перераб. – М.: Наука, 1986. – 512 с.

УДК 625.7/8:005.93+625.08

ВЫБОР КОМПЛЕКТА МАШИН ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ТОПЛИВНОЙ ЩЕПЫ ИЗ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Соколовский Ю. В.

Белорусский национальный технический университет

(г. Минск, Республика Беларусь)

Введение

К настоящему времени в Республике Беларусь протяженность автомобильных дорог составляет более 85,7 тыс. километров. Работы по удалению нежелательной древесно-кустарниковой растительности являются обязательной частью комплекса мер по их содержанию и эксплуатации. Помимо ежегодной вырубке кустарника они включают в себя рубки ухода (санитарные, прореживающие, возобновительные, реконструкционные и специальные), которые являющиеся эффективным методом содержания придорожных насаждений. Если при ежегодной вырубке кустарника по приблизительной

оценке может образовываться до 40 тыс. м³ древесины [1], то объемы древесины образующейся при рубках ухода пока являются неучтенными. Это можно утверждать и о древесных отходах, образующихся при строительстве новых и расширении уже имеющихся дорог. В большинстве случаев данные отходы не находят применения, сжигаются или вывозятся для захоронения на свалку. Вместе с тем при переработке в щепу они могут использоваться в качестве топлива для энергоустановок, работающих на биомассе, что позволит снизить потребление традиционных видов топлива (газ, мазут, уголь). Для решения данной задачи необходима техника и технология, позволяющие осуществлять данный процесс, а также методика их подбора.

Заготовка щепы из древесно-кустарниковой растительности

Для заготовки топливной щепы на объектах дорожной отрасли предлагается использовать мобильные рубильные машины, оборудованные бункерами-перегрузчиками и контейнерные щеповозы, со сменными контейнерами, позволяющие исключить простои техники под погрузкой.

Заготовка топливной щепы при расчистке полосы отвода автомобильных дорог производится следующим образом (рис. 1).

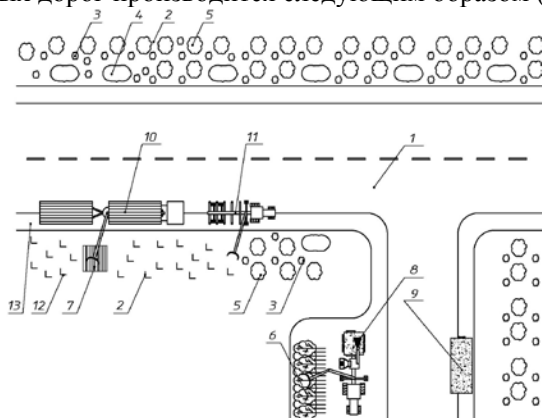


Рис. 1. Расчистка полосы отвода автомобильных дорог:

- 1 – автомобильная дорога; 2 – полоса отвода дороги; 3 – мелкие деревья;
- 4 – кустарник; 5 – крупные деревья; 6 – куча мелких деревьев; 7 – дрова;
- 8 – рубильная машина МР-25; 9 – контейнер для топливной щепы;
- 10 – сортировоз; 11 – форвардер (или валочно-пакетирующая машина с тележкой); 12 – пни; 13 – обочина дороги

Деревья и кустарниковая растительность на полосе отвода автомобильных дорог срезаются бензопилой или кусторезами. При преимущественно древесной растительности (маломерные деревья) возможна полная механизации работ с применением валочно-пакетирующей машины с лесовозным прицепом (тележкой) или иной мобильной техники с валочно-пакетирующим оборудованием. В остальных случаях ее использование возможно с последующим срезанием оставшейся кустарниковой растительности кусторезами или бензопилами.

Крупных деревья раскряжеваются на чураки и складываются в штабеля. Тонкомерные деревья, сучья, ветки складываются отдельно в кучи для подсушки и переработки в щепу. При значительном запасе древесины на полосе отвода, кучи получаются большими, если же запас древесины незначительный, то мелкие кучи желательно свозить в более крупные форвардером (погрузочно-транспортной машиной), в этом случае при переработке деревьев на щепу возрастает производительность рубильной машины.

Применение валочно-пакетирующей машины с лесовозным прицепом позволяет производить сбор непосредственно при срезании древесно-кустарниковой растительности с последующей разгрузкой в кучи. Укладку древесных отходов в кучи следует по возможности осуществлять в одном направлении, что упрощает их переработку.

Дрова, сложенные в штабеля, собираются и вывозятся сортиментовозами к потребителям или на стационарный объект для переработки в топливную щепу.

Древесные отходы, уложенные в кучи, перерабатываются на топливную щепу мобильной рубильной машиной (Беларус МР-25) с бункером-перегрузчиком. При наполнении щепой собственного бункера рубильная машина высыпает щепу в контейнер контейнерного щеповоза на базе автомобиля (МАЗ-6501А3 без прицепа или с прицепом) или трактора (ПК-12) установленный на придорожной площадке или обочине.

Контейнерный щеповоз осуществляет погрузку контейнеров на себя и (или) прицеп с последующей доставкой щепы потребителям.

При производстве щепы из древесных отходов следует учесть, что процесс сбора их форвардером с последующей вывозкой к месту складирования и переработкой в щепу является весьма затратным, в виду низкой плотности древесных отходов.

Однако исследования показали, что он является оправданным, в виду снижения производительности рубильной машины при частых переездах с места на место при сборе малых куч древесных отходов. Так перемещение на расстояние до 500 м вызывает снижение производительности, по сравнению с работой непосредственно возле кучи отходов, до 33,3 % и увеличение себестоимости переработки древесины в топливную щепу по сравнению с работой на месте на 15,9 %. При этом использование форвардера на подвозке на расстояние до 1,5 км позволяет уменьшить себестоимость заготовки в 1,6 раза.

Правильный выбор энергоресурсосберегающего комплекта машин невозможен без соответствующей методики, позволяющей из множества вариантов комплектов машин выбрать оптимальный.

Методика выбора оптимального комплекта машин

Данная методика включает в себя ряд последовательных шагов, позволяющих выбрать эффективные комплекты машин для заготовки топливной щепы из древесно-кустарниковой растительности [2]:

- 1) анализ объекта дорожной отрасли;
- 2) выбор вариантов механизации;
- 3) определение технико-экономических показателей технических средств;
- 4) определение потребности в технических средствах по рассматриваемым вариантам;
- 5) выбор оптимального комплекта машин.

Анализ объекта дорожной отрасли производится на предмет наличия древесного сырья пригодного к использованию в качестве топлива с целью определения всего имеющегося потенциала. Он осуществляется на основании имеющихся сведений о ежегодно проводимых работах, данных экологической службы, сведениях об образующихся отходах и позволяет определить вид, объем и параметры образующегося древесного сырья, возможные объекты поставки, условия и расстояния доставки древесного топлива.

Данные полученные в результате анализа систематизируются, наносятся на карту района для получения визуального отображения сети объектов производства и потребления древесного топлива, производится корректировка расстояния доставки древесного топлива.

Выбор вариантов механизации служит для определения возможных к применению комплектов машин с учетом среды и условий

работы, а также сложившихся и возможных к применению технологических процессов заготовки древесного топлива. На данном этапе осуществляется определение наиболее целесообразных вариантов механизации заготовки топливной цепи, так как номенклатура технических средств для ее заготовки может быть весьма широка, и перебрать все возможные варианты зачастую не представляется возможным. При этом исследуются условия работы и различного рода ограничения, выполняется анализ существующих технологических процессов и передовой мировой опыт, производится оптимизация существующих технологических процессов или разработка новых. Анализируются имеющиеся у дорожно-эксплуатационной организации средства механизации и существующие технические средства.

Выбор средств и вариантов механизации осуществляется:

- 1) на основании техники имеющейся у дорожно-эксплуатационной организации (для обеспечения ремонтпригодности и взаимозаменяемости технических средств);
- 2) на основании имеющегося опыта эксплуатации техники;
- 3) в соответствии с рекомендациями по рациональной области использования техники и эффективной области применения машин.

Определение технико-экономических показателей технических средств выполняется для выявления взаимосвязей и количественных закономерностей в комплектах машин для последующего сравнения вариантов механизации по нескольким критериям.

В качестве данных показателей выступают [3, 4] сменная и годовая эксплуатационные производительности, себестоимость машино-часа и машино-смены техники, стоимость 1 км пробега для подвижного состава автомобильного транспорта, капитальные затраты на технику. В связи с необходимостью экономии энергоресурсов и использования энергоресурсосберегающих комплектов машин в качестве дополнительного показателя используемого при последующем сравнении вариантов механизации может использоваться удельная энергоёмкость. На этом этапе также определяются критерии (удельные приведенные затраты, годовой экономический эффект, срок окупаемости и т.д.) и способ оптимизации.

На этапе определения потребности в технических средствах осуществляется решение транспортно-логистической задачи, с определением количества машин по рассматриваемым вариантам.

Выбор оптимального комплекта машин осуществляется на основании сравнения их технико-экономических показателей с учетом выбранного способа оптимизации. Для этого производится определение технико-экономических показателей комплектов машин, определение значений критериев оптимизации с их последующим сравнением и выбором комплекта машин с помощью принятого способа оптимизации.

Заключение

Использование сводимой нежелательной древесно-кустарниковой растительности на объектах дорожного строительства поможет обеспечить энергосбережение за счет замены традиционных видов топлива.

Эффективная заготовка из древесных отходов, образующихся на объектах дорожной отрасли, невозможна без соответствующих машин (мобильная рубильная машина, контейнерный автощеповоз, валочно-пакетирующая машина с тележкой) и соответствующей технологии.

Выбор комплектов эффективных комплектов машин должен осуществляться на основании соответствующей методики, предложенной в данной статье.

Литература

1. Соколовский, Ю.В. О создании комплекса машин и оборудования для заготовки топлива из ДКР, удаляемой с объектов строительного комплекса / Ю.В. Соколовский // Наука – образованию, производству, экономике: материалы Четвертой Международной научно-технической конференции. Секция «Строительные и дорожные машины». – Минск: БНТУ, 2006. – С. 224–227.

2. Вавилов, А.В. Выбор комплектов машин для заготовки топливной щепы из удаляемой нежелательной растительности с объектов строительного комплекса / А.В. Вавилов, М.Н. Пашковский, Ю.В. Соколовский // Наука – образованию, производству, экономике: материалы Седьмой Международной научно-технической конференции. Секция «Строительные и дорожные машины». – Минск: БНТУ, – 2008. – 104 с.

3. Баловнев, В. И. Оценка эффективности механизации строительства / В. И. Баловнев // Механизация строительства. – 2005. – № 11. – С. 16–17.

4. Вавилов, А.В. Экономическое проектирование технологических машин строительного комплекса / А.В. Вавилов, Д.В. Маров, А.Я. Котлобай. – Минск: Стринко, 2003. – 98 с.

УДК 625.7/8:005.93+625.08

КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫЕ ОПАЛУБОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Черепанов И.М., Хагуш Е.И.

Белорусский национальный технический университет

(г. Минск, Республика Беларусь)

Бетон занимает видное место во всех областях строительства, с ним неразрывно связаны опалубочные системы. Опалубка необходима, для придания пластичной свежееуложенной бетонной смеси определенной формы и выдержки бетона в течении нескольких суток или недель до достижения им достаточной прочности. Опалубка является вспомогательной конструкцией, она должна быть устойчивой, чтобы ее можно было использовать многократно. При установке опалубке и при ее распалубавании надо предусматривать средства механизации, которые позволяли бы выполнять эти операции механизировано и быстро, без повреждения самой опалубки.

Опалубочные системы должны соответствовать СТБ 1110-98 «Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Классификация и общие технические требования» СН и П 3-15-76 «Бетонные и железобетонные конструкции»

Опалубки, входящие в опалубочную систему, должны иметь низкую материалоемкость и в первую очередь металлоемкость, должны выполняться из недефицитных материалов, иметь невысокую стоимость, простую конструкцию и быть удобными в эксплуатации.

Существуют три вида опалубочных систем:

- опалубка стеновая (для возведения стен и фундаментов);
- опалубка потолочная (для возведения потолков и перекрытий);
- опалубка колонн (для возведения колонн, шахт лифтов).

По типуажу опалубка подразделяется на: мелкощитовую, крупнощитовую и специальную. Мелкощитовая опалубка предназначена