

УДК 628.473

МАЛОГАБАРИТНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОМПОСТА

**Т.В. ПАНОВА,
М.В. ПАНОВ,**

кандидаты технических наук,
ФГБОУ ВО «Брянский
государственный аграрный
университет»
E-mail: panovatava@yandex.ru

Рассмотрены технологические приемы компостирования древесно-растительных отходов, предложена малогабаритная установка для компостирования с ворошителем и измельчителями для различных видов растительного сырья.

Ключевые слова: древесно-растительные отходы; компостирование; компост; компостарий; ворошитель; измельчитель.

Приготовление компостов решает ряд актуальных задач, связанных с утилизацией различных отходов сельскохозяйственного производства, получением дополнительных объемов органических удобрений и улучшением их качества, что дает некоторый экономический эффект, а также предотвращает негативные последствия для окружающей среды [1, 2, 3].

Древесно-растительными отходами (ДРО) принято называть все органические вещества, образующиеся в результате жизнедеятельности деревьев и растений (листья, неодревесневевшие побеги, сучья, ветви, кора, солома, лузга, сорные растения, корневая система и др.) Значительные потоки отходов формируются как в садоводстве, так и полеводстве.

При обрезке плодовых деревьев и кустарников образуется большое количество древесных растительных отходов – 20 и более тонн на гектар [4]. Обычно они подлежат захоронению на свалках и полигонах твердых бытовых отходов или сжиганию. Оптимальный вариант проведения мероприятий по уходу за

садами – измельчение древесных отходов и последующее компостирование в смеси с недревесными растительными материалами (сорные растения, скошенная трава, листва и пр.) для получения из них ценного компоста [1]. К сожалению, отечественная промышленность практически прекратила выпуск машин для ухода за садами, в том числе машин для измельчения и утилизации древесных и недревесных растительных материалов. Серийно не выпускают малогабаритные установки для приготовления компоста с механизированным измельчением и ворошением растительного сырья, которые по стоимости были бы доступны крестьянским фермерским хозяйствам и частным подворьям [5].

Компост можно готовить на открытой площадке в штабелях или

буртах с перемешиванием крупногабаритными проходными ворошителями (полевое компостирование), в траншеях или бороздах (заглубленное компостирование), в стационарных простейших устройствах – компостерах, объемом около 1 м³ с ручным перемешиванием, что весьма трудоемкая операция. Все перечисленные технологические приемы компостирования предполагают закладку предварительно измельченного растительного материала, так как известно, что микробная активность при ферментативном разложении органики проявляется на поверхности частиц компостируемого материала [6]. Это означает, что размер частиц имеет немаловажное значение. Аэробные условия легче возникают с крупнозернистым материалом. Свежую зеленую массу (сорняки,

ботву, овощные очистки, листья) и солому можно использовать без преобразования и измельчения. Грубые субстраты (жесткие стебли различных сельскохозяйственных культур, древесные отходы) рекомендуется перед закладкой в компост измельчать [7].

Для снижения трудоемкости компостирования и соблюдения технологических требований к размеру частиц ДРО нами разработана и запатентована установка для измельчения и ворошения различных растительных материалов (отходы садоводства и полеводства), закладываемых в компост (рис. 1).

Установка состоит из контейнера 1, выполненного из металлических перфорированных листов 2 и двусторчатого днища 3. Объем контейнера 1 м³. В стенках контейнера в подшипниках 5 закреплен ворошитель, представляющий собой горизонтальный вал 4 с

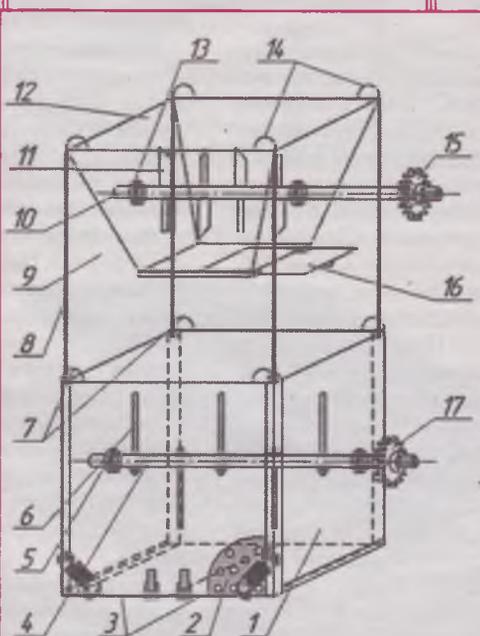


Рис. 1. Установка для компостирования растительных материалов: 1 – контейнер; 2 – перфорированные листы; 3 – днище; 4, 10 – горизонтальные валы; 5 – подшипник; 6 – пальцы; 7 и 14 – проушины; 8 – стойки; 9, 12 – бункеры; 11 – ножи; 13 – подшипники; 15 и 17 – звездочки; 16 – заслонка

пальцами **6**. Над контейнером на стойках **8** устанавливается бункер **12** измельчителя недревесных растительных отходов. В боковых стенках бункера **12** в подшипниках **13** установлен горизонтальный вал **10** с ножами **11**. Нижняя часть бункера имеет заслонку **16**. Привод ворошителя и измельчителя осуществляется от электродвигателя через цепную передачу, для чего предусмотрены звездочки **15** и **17**. Для подъема и транспортировки контейнера и измельчителя предусмотрены проушины **7** и **14**.

Компостарий работает следующим образом. При закрытых створках днища контейнер заполняется измельченным растительным материалом. Затем контейнер укрывают черной полиэтиленовой пленкой и выдерживают шесть суток, после чего включается ворошитель и перемешивает растительный материал, насыщая его кислородом и разбивая слежавшиеся комки. Длительность ворошения от 10 до 15 мин. Такой режим перемешивания сохраняется на весь период компостирования. Так как сырье в процессе разложения оседает, его можно докладывать в контейнер, включая измельчитель. При активном перемешивании компост может быть готов за 3 мес. После созревания компоста измельчитель снимают, контейнер приподнимают, двусторчатое днище открываются и компост самотеком выгружается [8].

Для переработки древесно-растительных отходов предлагается использовать универсальный измельчитель с аппаратами для древесного и недревесного растительного сырья (рис. 2).

Измельчитель **1** состоит из двухсекционного бункера, выполненного из металлических листов, в стенках которого в подшипниках **2** закреплен горизонтальный вал **3** с режущим аппаратом для измельчения веток в виде зубчатого катка **4** в одной секции (рис. 2, б) и ножами **5** и



Рис. 2. Схемы универсального измельчителя древесно-растительных отходов (а), измельчающего аппарата для веток (б) и недревесного сырья (в): **1** – измельчитель; **2** – подшипники; **3** – горизонтальный вал; **4** – зубчатый каток; **5** и **6** – ножи; **7** – цепная передача; **8** – усеченный конус; **9** – заслонка; **10** – выгрузной канал; **11** – стойки; **12** – основание

6 для измельчения недревесного растительного материала во второй секции (рис. 2 в). На валу закреплена звездочка цепной передачи **7** для привода от электродвигателя. Нижняя часть бункера выполнена в виде усеченного конуса **8** с заслонкой **9** и выгрузным каналом **10**. Бункер установлен на раме, выполненной из стоек **11** и основания **12**, и имеет проушины для подъема и перемещения с помощью грузоподъемного механизма.

Универсальный измельчитель работает следующим образом. При закрытой заслонке режущий барабан и ножи измельчают ветки и недревесный растительный материал. Затем заслонка открывается и измельченный материал, поступающий в выгрузной канал, перемешивается при падении. Затем его можно выгружать как в контейнер для компостирования, так и мешки для дальнейшей транспортировки и использования.

Таким образом, использование малогабаритной установки для компостирования растительного материала позволит механизировать процессы предварительного измельчения исходного сырья и периодического ворошения (перемешивания) массы при ее ферментативном разложении [9, 10].

Литература

1. Соломина, О.И. Технология полевого компостирования древесно-растительных отходов от санитарной уборки г. Москвы / О.И. Соломина, Н.Ф. Абрамов, А.Д. Соко-

лов – М.: Чистый город, 2002. – № 2 (18). – С. 31–39.

2. Васькин, В.Ф. Сравнительная оценка эффективности разных форм хозяйствования / В.Ф. Васькин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 1997. – № 12. – С. 50–52.

3. Ведищев, С.М. Шнеколотчатый смеситель / С.М. Ведищев // Сельский механизатор. – 2015. – № 10. – С. 30.

4. Медовник, А.Н. Совершенствование машины технологии утилизации обрезков кроны плодовых деревьев для улучшения качественных и технико-экономических показателей: дис. ... канд. техн. наук / А.Н. Медовник. – Краснодар, 1999. – 168 с. –

5. Жирмунская, Н.М. Умный компост / Н.М. Жирмунская. – М.: Диля, 2006. – 64 с.

6. Шаланда, А.В. Искусство и наука компостирования / А.В. Шаланда. – М.: Академия Биотехнологии, 2009.

7. Пат. 127284 РФ. Установка с ворошителем для приготовления компоста / Е.Г. Лумисте, М.В. Панов, С.Н. Шмигирилов, Ю.А. Рыченкова: заявлено 17.02.2012; опубл. 27.04.2013, Бюл. № 12.

8. Пат. 118881 РФ. Малогабаритный универсальный измельчитель растительных материалов / Е.Г. Лумисте, М.В. Панов, С.Н. Шмигирилов, К.О. Лумисте: заявлено 07.02.2012; опубл. 10.08.2012, Бюл. № 22.

9. Воробьев, Г.Т. Почвы Брянской области (генезис, свойства, распространение) / Г.Т. Воробьев // Брянский проектно-исследовательский центр химизации и радиологии сельского хозяйства «Агрохимрадиология». – Брянск, – 1993. – С. 160.

10. Белоус, Н.М. Стратегия инновационного развития научных исследований в Брянской государственной сельскохозяйственной академии / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2. – С. 4–16.

Technological methods for composting wood-and-vegetable waste are considered, a small-sized plant for composting with a tedder and grinders for various types of plant materials is proposed.

Keywords: wood-vegetable waste; composting; compost; copostaria; agitator; chopper.