



РАДИОЧАСТОТНАЯ МЕТКА ДЛЯ УЧЕТА ДРЕВЕСИНЫ

АВТОРЫ:
ВЛАДИМИР БОГДАНОВ
ДМИТРИЙ БЛУДОВ
ПЕТР ВИХЛЯНЦЕВ
НИКОЛАЙ СЕРДЮКОВ

АО «ЦентрИнформ»

Электронному учету древесины в последнее время в нашей стране уделяется все больше внимания. С 2014 года вступили в силу изменения в Лесной кодекс РФ, касающиеся создания ЕГАИС учета древесины, новых правил учета и маркировки древесины, а также требований к транспортировке древесины. Разработка средств маркировки представляет собой одну из важнейших задач создания системы учета древесины.

Известные технологии маркировки древесины условно можно разделить на две группы: первая основана на использовании специальных меток (бирок) с визуальной и машиночитаемой информацией, вторая предусматривает использование радиочастотных меток. Примером использования бирок может служить пилотный проект по маркировке древесины в Краснодарском крае в 2008 году, когда пластиковые бирки забивались в торцы кряжей специальным молотком.

Бирки как носители идентификационной информации более или менее надежны. Однако полнота и точность считывания записей в значительной мере зависят от освещенности и/или загрязненности бирки. Визуальное и инструментальное считывание бирок в темное время суток и на удалении одного-двух метров почти невозможно.

Важным преимуществом радиочастотных меток перед бирками является возможность их считывания на удалении и в движении, а также независимо от освещенности. При разработке радиочастотных меток актуальной задачей является обеспечение надежности их крепления к бревну, влагозащищенности и устойчивости к боковым ударам во время погрузо-разгрузочных работ и транспортировки. Наибольшую практическую значимость представляет собой разработка радиопрозрачного фиксатора (корпуса) радиочастотной метки, который обеспечивает ее работоспособность при выпадении осадков (дождя, снега), появлении наледи, загрязнений, а также надежно защищает от механического воздействия (ударов).

Известны радиочастотные метки в виде радиопрозрачных гвоздей,

забиваемых в торец бревна. Благодаря погружению в древесину подобные метки устойчивы к механическим ударам. Однако из-за потерь энергии радиоволн во влажной среде древесины они могут работать лишь в низко- или высокочастотном диапазоне (LF или HF) с дальностью считывания всего 2–5 сантиметров.

В техническом решении, предложенном АО «ЦентрИнформ» (патент RU 175050), фиксатор радиочастотной метки (рис. 1) состоит из корпуса (верхняя радиопрозрачная часть) и нижней неэлектропроводной части, между которыми в центральной зоне есть полость для установки радиочастотного инлея (вкладыша).

Обе части корпуса – осесимметричные детали. В нижней части выполнены углубления со сквозными отверстиями, в которые заранее вставлены стержни гвоздей, а

Рис. 1. Фиксатор RFID-метки (аксонометрическая проекция с частичным вырезом):



- 1 – корпус (верхняя радиопрозрачная часть);
- 2 – нижняя неэлектропроводная часть;
- 3 – полость для установки радиочастотного инлея;
- 4 – углубления со сквозными отверстиями;
- 5 – ершневые гвозди;
- 6 – ответные выступы

в верхней части сделаны ответные выступы, которые в рабочем положении вставлены с натягом в углубления до упора в шляпки гвоздей.

У гвоздей, которые расположены на равных угловых расстояниях, завершенная поверхность. Их должно быть не менее двух, предпочтительно три или больше. Форма фиксатора в плане может быть разной: круглой, треугольной или звездообразной (рис. 2).

С точки зрения технологичности и прочности желательно, чтобы фиксатор был круглым (рис. 2, а).

Представлены изображения нижней и верхней частей фиксатора, изготовленные на 3D-принтере (рис. 3) и фиксатора с частичным вырезом в сборе (рис. 4).

Торец верхней части фиксатора обычно плоский, что облегчает его приколачивание с помещенным в полость радиочастотным инлеем к поверхности маркируемого объекта. Детали фиксатора могут быть склеены с помощью однокомпонентных цианакрилатных клеев или двухкомпонентных эпоксидных смол.

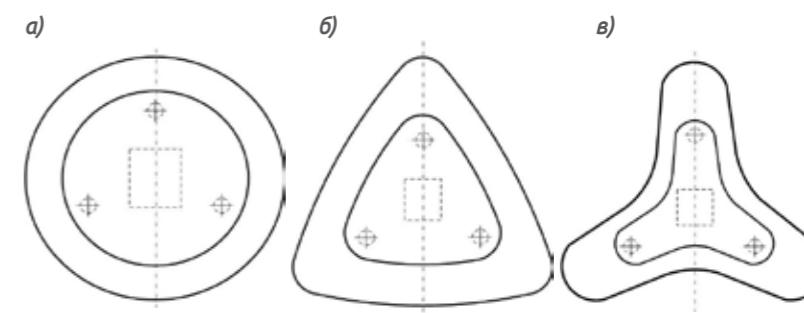
Образующая боковой поверхности фиксатора – гладкая кривая, плавно огибающая верхнюю часть корпуса, что уменьшает вероятность отрыва фиксатора от бревна при скользящих боковых ударах.

Габариты фиксатора зависят от габаритов устанавливаемого инлея. В настоящее время разработаны фиксаторы диаметром 110 мм (для установки инлея TwinTag, 54 x 31 мм) и 75 мм (для установки инлея TwinTag mini, 32 x 12 мм). В общем случае есть прямая зависимость между габаритами инлея и дальностью регистрации метки.

Для изготовления корпуса фиксатора пригодны ударостойкие неэлектропроводные и радиопрозрачные термопласты из карбоцепных полимеров. В частности, могут быть использованы термопластичные полимеры, выбранные из группы, состоящей из полипропилена, поликарбоната и сополимера стирола и бутадиена.

Предложенная конструкция фиксатора обеспечивает: во-первых, повышенную устойчивость радиочастотных меток к ударным нагрузкам при перевалке бревен и иных

Рис. 2. Возможные формы фиксатора (в плане):



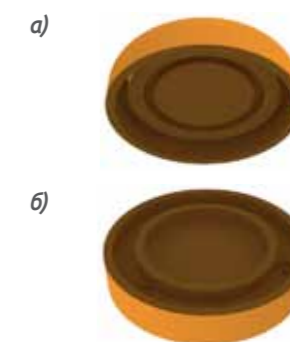
а – круглая; б – треугольная; в – звездообразная

маркируемых объектов, поскольку этим нагрузкам противостоит весь корпус; во-вторых, простую и быструю установку радиочастотных меток на выбранную поверхность с использованием для забивки гвоздей даже подручных «инструментов», например подобранных на лесосеке обрубок крупных веток или гладких камней; в-третьих, вынос радиочастотного инлея на удаление от поверхности бревна, позволяющий увеличить дальность считывания до нескольких метров.

При необходимости на плоскость внешней поверхности метки может быть нанесена вспомогательная информация, например: сведения о месте и дате изготовления фиксатора и его индивидуальный учетный номер; товарный знак изготовителя фиксаторов и/или знак обслуживающего учреждения; кодированная идентификационная информация, дублирующая по меньшей мере часть записи в радиочастотной метке.

Описанный выше фиксатор используется для маркировки бревен и отслеживания их перемещения, для чего радиочастотные метки устанавливаются в полости фиксаторов в процессе их сборки, а контрольная информация индивидуально вносится на каждую метку ридером либо заблаговременно, либо после установки фиксатора на маркируемое бревно. Содержание контрольной информации выбирают исходя из требований учетной системы. Считывание контрольной информации возможно как с каждой радиочастотной метки отдельно, так и одновременно с нескольких меток. ■

Рис. 3. Внешний вид частей фиксатора, изготовленных на 3D-принтере:



а – верхней; б – нижней

Рис. 4. Фиксатор в сборе



Рис. 5. Инлеи TwinTag (а) и TwinTag mini (б)

