



## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ И ОБМЕН ОПЫТОМ

УДК 53.082.4

**Д.Л. Нерадовский, С.И. Морозов**

Нерадовский Денис Леонидович родился в 1979 г., окончил в 2002 г. Архангельский государственный технический университет, ассистент кафедры эксплуатации автомобилей и машин лесного комплекса АГТУ. Имеет 3 печатные работы.



Морозов Станислав Иванович родился в 1929 г., окончил в 1952 г. Ленинградскую лесотехническую академию, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретической механики Архангельского государственного технического университета, чл.-кор. РИА, заслуженный деятель науки и техники РФ. Имеет более 180 печатных работ в области изучения устойчивости температурно-напряженного рельсового пути, закрепления его от угона рельсов, удара тел, применения ЭВМ при решении задач механики.

**ОЦЕНКА ВИБРАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ  
ОСНОВАНИЙ ЛЕСОПИЛЬНЫХ РАМ**

Проведена оценка вибрационной устойчивости оснований и оборудования лесопильного цеха исходя из конструктивных ограничений колебаний оборудования, динамических нагрузок на станину, фундамент, а также отрицательного влияния вибраций на качество вырабатываемых пиломатериалов.

*Ключевые слова:* лесопильная рама, основание, вибрационная устойчивость, методика, ударная волна, амплитуда, колебания, акселерометр, фильтр.

Лесопильные рамы являются основным видом оборудования в производстве пиломатериалов. Их широкое применение, наряду с более совершенными по динамике лесопильными машинами (ленточнопильные и круглопильные станки), объясняется возможностью одновременной распиловки древесины поставом пил, что значительно увеличивает производительность. Существенный конструктивный недостаток лесопильных рам – неуравновешенные силы инерции подвижных масс кривошипно-шатунного механизма, вызывающие колебания оборудования и фундамента, что снижает надежность и ухудшает качество вырабатываемых пиломатериалов. Эти колебания передаются конструкциям зданий цеха и близлежащих сооружений, приводят к неравномерной осадке фундаментов другого оборудо-

дования, снижают усталостную прочность конструкций вплоть до их разрушения.

Для снижения колебаний лесопильных рам особое внимание необходимо уделять обоснованию параметров фундаментов. Колебания фундаментов лесопильных рам существенно зависят от динамических характеристик оснований. Для обеспечения вибростойкости лесопильные рамы предприятий, расположенных в прибрежных зонах на водонасыщенных слабых грунтах, монтируют на свайные фундаменты. При этом руководствуются практическим опытом, СНиП, но не учитывают полностью особенностей динамики рам. В процессе работы лесопильных рам возможно образование дефектов в сваях, что сказывается на несущей способности и вибростойкости их фундаментов. Особенно подвержены этому железобетонные сваи ввиду их чувствительности к знакопеременным нагрузкам.

В наших исследованиях была поставлена актуальная задача по определению вибрационной устойчивости оснований лесопильных рам. Важная роль в вибростойкости фундамента отведена параметрам свай (длина, наличие дефектов). Для решения этой задачи применяли волновую теорию удара, математические методы анализа и обработки дискретных сигналов, методы Фурье и цифровой фильтрации сигналов.

При определении длины и дефектов свай, заглубленных в грунт, использовали эхо-метод. Измеряли время между излучением упругой продольной волны в свае и приходом отраженных продольных волн. Упругую продольную волну возбуждали ударником, ее скорость в свае (в зависимости от материала) считали известной.

Отраженная продольная волна возникает в местах изменения механического импеданса, который пропорционален скорости продольной волны в свае и площади ее поперечного сечения. Таким образом, если свая однородна (скорость постоянна), то там, где изменяется профиль сваи, происходит отражение волны. Чем резче это изменение, тем больше коэффициент отражения волны и тем заметней отклик на мониторе регистрирующего прибора. Волна, отражаясь от конца сваи, возвращается к сейсмоприемнику. Измеритель регистрирует сигнал, по которому осуществляют замер времени между начальным воздействием и отраженной волной.

Применение эхо-метода в данном случае затруднено, так как зарегистрированный сигнал является суммой множественных отражений возбужденной волны от ребер сваи, различных включений и т.п. При этом возникает эхо достаточно широкого спектра, что требует фильтрации сигнала, т.е. срезания его высокочастотной составляющей. Эту процедуру можно выполнить средствами программы «Matlab».

В процессе исследований разработана инструкция по проведению измерений, включающая в себя вопросы настройки аппаратуры, способы крепления датчиков, методы возбуждения ударной волны и модуль обработки результатов измерений в удобной для оператора форме; предложены новые способы применения программы «Matlab».

Установлено, что в целях определения качества древесины, в том числе использовавшейся ранее, для устройства фундаментов предлагаемая методика применима.

Таким образом, данный способ неразрушающего контроля актуален не только для определения несущей способности свайных фундаментов лесопильных рам, но и может быть предложен в качестве ресурсосберегающей технологии.

Применение разработанной методики позволит в производственных условиях без пробного разрушения определить качество фундамента, что повысит надежность вибрационной устойчивости оснований лесопильного оборудования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Санников, А.А. Вибрации зданий и фундаментов лесопильных рам [Текст] / А.А. Санников. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 146 с.
2. Санников, А.А. Пути снижения колебаний лесопильного оборудования [Текст] / А.А. Санников. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 160 с.
3. Филькевич, В.Я. Динамика лесопильных рам [Текст] / В.Я. Филькевич. – М.: Лесн. пром-сть, 1968. – 244 с.

Архангельский государственный  
технический университет

Поступила 14.03.08

*D.A. Neradovsky*

#### **Vibration Stability Assessment of Saw Frame Base**

The vibration stability of bases and equipment in sawmill workshop is assessed based on the design constraints of vibrations of the equipment, dynamic load on the stand, foundation as well as the negative effect of vibrations on the quality of sawn timber produced.

---