

И. Т. Ермак, доц., канд. биол. наук;  
А. К. Гармаза, доц., канд. техн. наук;  
С. В. Киселев, ст. преп., канд. техн. наук;  
Ю. С. Радченко, доц., канд. техн. наук  
(БГТУ, г. Минск)

## **ДРЕВЕСНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ ГРАНУЛЫ И УСЛОВИЯ ТРУДА ПРИ ИХ ПРОИЗВОДСТВЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ ГЛХУ «СТОЛБЦОВСКИЙ ЛЕСХОЗ»**

Мировая и отечественная практика показывают, что организация безотходного производства позволяет не только защитить природу от вредных выбросов, но и получать от этого немалую прибыль.

Переработка отходов деревообработки и лесопиления – это не просто необходимость, а один из путей к увеличению рентабельности предприятия.

Есть три реальных направления, где востребована низкокачественная древесина – производство ДСП, топливной щепы и топливных гранул, так называемых пеллет.

Пеллеты, или древесные топливные гранулы, – твердое насыпное топливо, которое изготавливается из высушенных измельченных отходов без минеральных примесей и посторонних включений. Пеллеты обладают многими преимуществами по сравнению с другими видами топлива.

ГЛХУ «Столбцовский лесхоз» осуществляет лесохозяйственную деятельность, занимается заготовкой древесины, ее переработкой, реализацией на внутренний рынок и на экспорт.

Основным продуктом производства являются широкая номенклатура деревянных строительных деталей и элементов конструкций, а так же топливные гранулы. Построенный в 2008 году завод по производству топливных гранул, позволил предприятию эффективно утилизировать отходы и более рационально использовать заготавливаемую древесину. Ежегодно Столбцовский лесхоз производит 2900 тонн топливных гранул. Годовой доход 305 тыс. евро или 688 тыс. белорусских рублей, рентабельность 23 %.

Топливные древесные гранулы в Республике Беларусь производят по СТБ 2027-2010 «Гранулы древесные топливные. Общие технические условия» [1].

Согласно указанному документу изготовление гранул следует проводить в производственных помещениях, отвечающих требованиям техники безопасности, производственной санитарии и гигиены

труда, правил пожарной безопасности. Нами проведены исследования соответствия условий труда при производстве топливных гранул санитарно-гигиеническим требованиям. Анализировались факторы производственной среды, тяжесть и напряженность трудового процесса. На основании полученных данных устанавливался класс условий труда [2]. Более тщательно исследовалась шумовая нагрузка на работников в условиях работы производственного оборудования.

**Таблица 1 – Результаты оценки факторов производственной среды**

| Факторы и показатели производственной среды                    | Гигиенические нормативы | Фактические величины | Класс (степень) условий труда | Время воздействия фактора | Класс (степень) условий труда с учетом времени воздействия фактора |
|--|-------------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| 1. Пыль древесная, мг/м <sup>3</sup> (среднесменная концентр.) | 6,0                     | 3,4                  | 2                             | 100 %                     | 2  |
| 2. Шум, дБА  | 80                      | 89                   | 3.2                           | 100 %                     | 3.2  |
| 3. Вибрация общая, дБ  | 50/50/50                | 47/49/50             | 2                             | 100 %                     | 2  |
| 4. Микроклимат:<br>у открытой топки:                           |                         |                      |                               |                           |  |
| – температура воздуха, С <sup>0</sup>                          | 17-22                   | 25,3-25,4            | 3.1                           | 12,5%                     | 2  |
| – относительная влажность, %                                   | 15-70                   | 48,3                 | 2                             | 12,5%                     | 2  |
| – скорость движения воздуха, м/с                               | 0,3                     | 0,2                  | 2                             | 12,5%                     | 2  |
| – тепловое излучение, Вт/м <sup>2</sup>                        | 140                     | 1400                 | 3.2                           | 12,5%                     | 3.1  |
| <b>Итоговая оценка фактора</b>                                 |                         |                      |                               |                           | <b>3.2</b>   |

Одним из вредных производственных факторов на участке по производству древесных топливных гранул является повышенный уровень шума, исследованию которого нами уделено особое внимание [3]. Измерения проводились с использованием прибора «Шумомер интегрирующий-вибромметр ШИ-01В», позволяющего измерять вибрацию, уровень звука и производить спектральный анализ.

**Таблица 2 - Результаты исследования уровней шума на рабочем месте оператора по производству древесных топливных гранул**

| Уровень звукового давления, дБ<br>в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц |      |      |      |      |      |      |      |      | Уровни звука и эквивалентные по энергии уровни звука непостоянного шума, дБА |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| 31,5  | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |  |
| Фактическое значение  |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 92,9  | 95,7 | 91,6 | 91,2 | 88,4 | 88,2 | 80,3 | 73,8 | 69,1 | 89,2   |
| Нормативное значение по СанПиН  |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 107   | 95   | 87   | 82   | 78   | 75   | 73   | 71   | 69   | 80   |
| Превышение норматива  |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| –   | 0,7  | 4,6  | 9,2  | 10,4 | 13,2 | 7,3  | 2,8  | 0,1  | 9,2  |

Данные таблицы показывают, что превышение допустимого уровня звукового давления наблюдается на средних частотах до 10-13 децибел. Что вызывает необходимость использовать наушники.

За работу в таких условиях по действующему законодательству предусмотрены: дополнительный отпуск 7 календарных дней, доплата за работу с вредными условиями труда 0,14 % тарифной ставки 1-го разряда за каждый час работы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гранулы древесные топливные. Общие технические условия. СТБ 2027-2010. – Введ. 01.07.2010. – Минск: Госкомитет по стандартизации: БелГИСС, 2010. – 13 с.

2. Инструкция по оценке условий труда при аттестации рабочих мест по условиям труда и предоставлении компенсаций по ее результатам: постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, 22 февраля 2008 г., № 35 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008. – № 66 – 8/18326.

3. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»: СанПиН от 16.11.2011 № 115 – Введ. 01.01.12. – Минск: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2011. – 22 с.

УДК 661.727.83.094.941

Л. А. Сергеенко, асп. (БГТУ, г. Минск)

#### **ОСАХАРИВАНИЕ КРАХМАЛ- И ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ КОМПЛЕКСОМ ТЕРМОСТАБИЛЬНЫХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

В связи с прогрессирующим сокращением ископаемых запасов органического сырья актуальной задачей является использование постоянно возобновляемой растительной биомассы, особенно в виде промышленных отходов ее переработки. Также актуальной задачей для стран, не имеющих собственных значительных запасов источников энергии, является получение этилового спирта из растительного сырья путем биотехнологической переработки с целью применения, например, в качестве топлива для автотранспорта.

Для получения этилового спирта в большинстве стран преимущественно используется крахмал- и сахаросодержащее сырье, что может в известной степени представлять угрозу для продовольственной безопас-