

УДК 674.8-41.01

**С.С. Тютиков, М.М. Ощепкова**  
(S.S. Tyutikov, M.M. Oshchepkova)  
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: tyutikovstanislav@gmail.com

## **БРИКЕТИРОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ**

### **BRIQUETTING WOOD WASTE**

*Наибольшим спросом пользуются шнековые и плунжерные прессы. Однако считается, что шнековые дешевле и более экономичные. Качество брикетов можно улучшить, если в прессе за зоной выдержки с нагревателем расположить зону охлаждения брикетов. Предложенное техническое решение можно рекомендовать для широкого внедрения.*

*The greatest demand is for screw and press the plunger. However, it is believed that the screw is cheaper and more economical. Quality of briquettes can be improved if in the press behind an endurance zone with the heater to arrange a zone of cooling of briquettes. The proposed technical solution can be recommended for widespread introduction.*

Известные шнековые прессы не обеспечивают получение материала хорошего качества. Поверхность у получаемых брикетов или светлая по окраске, недостаточно прочная и водостойкая, или потемневшая и более водостойкая, но с расслоениями, микро- и макротрещинами, участками пригара и неприятным запахом горелого. Объясняется это тем, что в первом случае недостаточно глубоко проходят процессы, приводящие к образованию водостойкости, плотной и прочной поверхности у брикетов. Во втором случае (при более сильном термическом воздействии) при выходе брикета из пресса содержащаяся в наружных слоях брикетов вода мгновенно превращается в пар, значительно увеличиваясь при этом в объеме (примерно в 700 раз). Расслоению и разрыхлению прессматериала способствует также образующиеся в нем в большом количестве другие газообразные продукты.

Качество брикетов можно улучшить, если в прессе за зоной выдержки с нагревателем расположить зону охлаждения брикетов в виде мундштука с полостью для циркуляции охлаждающей жидкости. Предлагаемое решение позволит до выхода брикета из пресса:

- охладить наружные поверхности брикета и, следовательно, исключить мгновенное превращение воды в пар в наружных поверхностях брикета в момент выхода его из пресса;
- подвергнуть конденсации некоторые газообразные продукты в брикете.

На кафедре ИТОД УГЛТУ для улучшения качества брикетов было предложено в шнековом прессе за зоной выдержки с нагревателем расположить зону охлаждения брикетов в виде мундштука с полостью для циркуляции охлаждающей воды.

Схема шнекового пресса с системой охлаждения брикетов до температуры 40–95 °С (см. патент РФ № 2062556\*) представлена на рисунке.

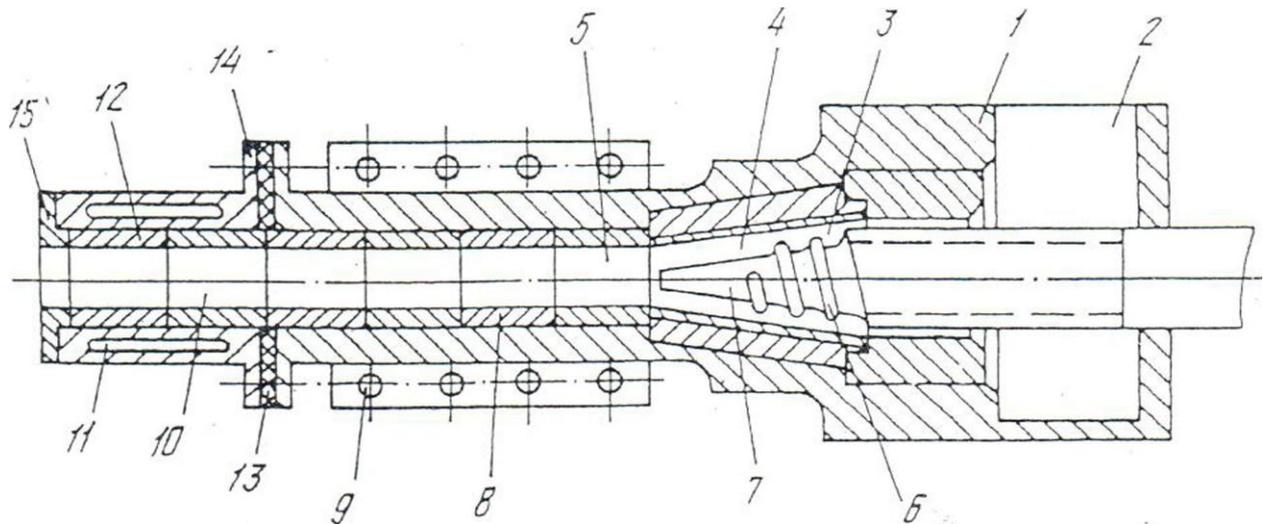


Схема шнекового пресса:

- 1 – корпус; 2 – зона приема; 3 – зона сжатия прессуемой массы;  
 4 – зона формирования брикетов; 5 – зона выдержки; 6 – приводной прессующий шнек;  
 7 – формирующий палец; 8 – втулка с гладкой внутренней поверхностью; 9 – нагреватель;  
 10 – зона охлаждения; 11 – мундштук с полостью;  
 12 – втулка с гладкой внутренней поверхностью; 13 – термоизолирующий элемент;  
 14 – болтовое соединение; 15 – торцовый фланец

Пресс работает так: частицы измельченного сырья через приёмную зону 2 подаются на приводной прессующий шнек 6, который перемещает измельчённую древесину из приёмной зоны 2 в зону 3 сжатия прессуемой массы. Во время перемещения прессуемой массы по зоне сжатия 3 и формирования 4 происходит разогрев массы за счёт тепла, выделяющегося от внутреннего трения масс. Она проходит по сужающимся частям зон. За счёт нагрева по всему объёму масса эластифицируется. Формующий палец 7 предназначен для образования отверстия вдоль оси брикета с целью удаления воздуха, а также газов, образующихся в результате разогрева стружки. Сформированный брикет из зоны 4 проходит в зону 5. Зона 5 выдержки брикета обогревается нагревателем 9. Из зоны 5 брикеты поступают в зону охлаждения 10 – мундштук. За счёт циркуляции в полости мундштука охлаждающей жидкости наружные поверхности брикета охлаждаются до температуры 40–90 °С. Это препятствует интенсивному паро- и газообразованию в наружных слоях брикетов при выходе их из пресса.

Описание упомянутого технического решения было передано в поселок Магнитка Челябинской области для использования в строящемся там цехе брикетирования древесных отходов.

\* Патент 2062556 РФ МПК, 6A01F15/00, B30B11/24. Шнековый пресс / С.С. Тютиков, А.В. Мерзляков; заявители и патентообладатели № 93057587/15; заявлен 23.12.1993 г., опубл. 27.06.1996 // Бюл. № 18.

После пуска цеха в эксплуатацию нам представили образцы брикетов. Образцы были без каких-либо расслоений, имели коричневатую по окраске поверхность и легкий запах карамели. Одним из важнейших показателей качества брикетов является их плотность. По результатам наших испытаний плотность у них была на уровне  $1270 \text{ кг/м}^3$ , что соответствует самым высоким требованиям европейских стандартов.

Изложенное выше техническое решение можно рекомендовать для широкого внедрения. Его можно использовать и при изготовлении брикетных установок другого типа, например, поршневых.

В УГЛТУ ранее проводились разносторонние исследования по изготовлению из древесных отходов пластиков без добавления связующих, накоплен большой опыт их промышленного производства (10 цехов). По нашему мнению, результаты этих разработок необходимо использовать при решении вопросов совершенствования оборудования и технологического производства древесных брикетов и пеллет.

УДК 674.093.2-413.84

**В.В. Чамеев, Ю.В. Ефимов**

(V.V. Chameev, YU.V. Efimov)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ),

**В.В. Терентьев** (V.V. Terent'ev)

(Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: yura\_efimov.83@mail.ru

**АЛГОРИТМЫ И МАШИННЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕХОВ:  
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДАЧИ СЫРЬЯ В ЦЕХ  
В КОМПОНЕНТ-ПРОГРАММЕ «ПОТОК»**

**ALGORITHMS AND COMPUTER PROGRAMS  
FOR RESEARCH TECHNOLOGICAL PROCESSES OF WOOD-WORKING  
SHOPS: MODELING THE FLOW OF RAW MATERIAL  
TO THE SHOP FLOOR BY THE COMPONENT PROGRAM "ПОТОК"**

*Рассматриваются алгоритмы компонент-программ «СЫРЬЁ» и «СТАНОК» комплекс-программы «ЦЕХ». Выходная информация выдается на печать в виде таблиц. Такой способ получения исходных данных для имитации работы цеха можно назвать автоматизированным.*

*Algorithms a component programs "SORT" and "MACHINE" of complex program "SHOP" are considered. Output information is issued for the press in the form of tables. It is possible to call such way of receiving automated basic data for imitation of work of shop.*

Решение задач анализа и синтеза для лесобработывающих цехов, как сложных систем [1], целесообразно проводить с помощью имитационного моделирования [2, 3].