

# Топливные гранулы

**Топливные гранулы (пеллеты)** (англ. *pellets*) — биотопливо, получаемое из торфа, древесных отходов и отходов сельского хозяйства. Представляет собой цилиндрические гранулы стандартного размера.

## Сырьё для производства

Сырьём для производства гранул могут быть торф, балансовая (некачественная) древесина и древесные отходы: кора, опилки, щепа и другие отходы лесозаготовки, а также отходы сельского хозяйства: отходы кукурузы, солома, отходы крупяного производства, лузга подсолнечника и т. д.



Топливные гранулы

## Технология производства

Производство гранул началось в 1947 году.

Сырьё (опилки, кора и т. д.) поступает в дробилку, где измельчаются до состояния муки. Полученная масса поступает в сушилку, из неё — в пресс-гранулятор, где древесную муку сжимают в гранулы. Сжатие во время прессовки повышает температуру материала, лигнин, содержащийся в древесине размягчается и склеивает частицы в плотные цилиндрики. На производство одной тонны гранул уходит 4—5 кубометров древесных отходов.

Готовые гранулы охлаждают, пакуют в стандартную упаковку 12—40 кг или доставляют потребителю россыпью.

## Преимущества и недостатки

Топливные гранулы — экологически чистое топливо с содержанием золы не более 3 %. При сжигании гранул в атмосферу выбрасывается ровно столько  $\text{CO}_2$ , сколько было поглощено растением во время роста. Однако, если в месте произрастания сырья окружающая среда содержит токсины или радиоактивные вещества, то при сжигании гранул эти вещества могут быть распылены в атмосферу.

Гранулы менее подвержены самовоспламенению, так как не содержат пыли и спор, которые также могут вызывать аллергическую реакцию у людей.

Гранулы отличаются от обычной древесины высокой сухостью (8—12 % влаги против 30—50 % в дровах) и большей — примерно в полтора раза — плотностью. Эти качества обеспечивают высокую теплотворную способность по сравнению со щепой или дровами — при сгорании тонны гранул выделяется приблизительно 5 тыс. кВт·ч тепла, что в полтора раза больше, чем у обычных дров.

Низкая влажность — это не только преимущество гранул как топлива, но и проблема их производства. Сушка может оказаться одной из основных статей расходов при производстве топливных материалов из отходов деревообработки. Кроме того, в зависимости от производства, сбор, сортировка и очистка сырья также могут

повлечь дополнительные затраты. Процесс сушки важно тщательно спланировать, что позволит уменьшить риски, связанные с качеством готовой продукции, её себестоимостью и пожароопасностью производства. Лучшим вариантом является производство биотоплива из сухой стружки.

Одно из важнейших преимуществ гранул — высокая и постоянная насыпная плотность, позволяющая относительно легко транспортировать этот сыпучий продукт на большие расстояния. Благодаря правильной форме, небольшому размеру и однородной консистенции продукта гранулы можно пересыпать через специальные рукава, что позволяет автоматизировать процессы погрузки-разгрузки и также сжигания этого вида топлива.

## Качество и стандарты

Качество и вид гранул зависят от сырья и технологии производства. Древесные гранулы с большим содержанием коры обычно имеют тёмный цвет, а гранулы из окорённой древесины — светлый. В процессе производства — например, при сушке — гранулы могут немного «подгореть» и тогда они из белых становятся серыми, хотя это не всегда сказывается на таких потребительских качествах гранул как теплотворная способность, зольность, прочность и истираемость, т. е. образование мелкой пыли при транспортировке за счёт трения гранул друг о друга.

В разных странах приняты различные стандарты производства топливных гранул.

В США действует Standard Regulations & Standards for Pellets in the US: The PFI (pellet).

Стандартом разрешено производство гранул двух сортов: «Премиум» и «Стандарт». «Премиум» должен содержать не более 1 % золы, а «Стандарт» не более 3 %. «Премиум» может применяться для отопления любых зданий. На сорт «Премиум» приходится около 95 % производства гранул в США. Сорт «Стандарт» содержит большой объём коры или сельскохозяйственных отходов. Стандарты определяют также плотность, размеры гранул, влажность, содержание пыли и других веществ. В США топливные гранулы не могут быть более 1 ½ дюймов в длину, диаметр гранул должен быть в диапазоне от ¼ дюйма до 5 1/16 дюйма.

В Германии на топливные гранулы принят стандарт DIN 51731.

Длина — не более 5 см, диаметр — от 4 до 10 мм. Влажность не более 12 %, содержание пыли не более 0,5 % и т. д.

В Австрии — стандарт ONORM M 7135.

Великобритания — The British BioGen Code of Practice for biofuel (pellets).

Швейцария — SN 166000.

Швеция — SS 187120.

В России — стандарта на древесные топливные гранулы не было и нет. Производители в России в основном опираются на немецкий DIN+

## Применение

Древесные гранулы высокого качества (белые и серые) используют для отопления жилых домов путём сжигания в небольших котлах (Гранульные котлы), печах и каминах. Они, как правило, бывают диаметром 6—8 мм и длиной менее 50 мм. В Европе их чаще продают в 16—20 килограммовых мешках.

Спрос на древесные брикеты и гранулы, оборудование для их сжигания и производства растёт пропорционально ценам на такие традиционные виды топлива как нефть и газ. В некоторых странах Европы, где рынок альтернативных источников энергии наиболее развит, гранулами отапливается до 2/3 жилых помещений. Такое широкое распространение объясняется и экологичностью этого вида топлива — при сгорании выбросы CO<sub>2</sub> равны поглощению этого газа во время роста дерева, а выбросы NO<sub>x</sub> и летучих органических компонентов значительно снижены благодаря использованию современных технологий

сжигания.

Тёмные гранулы с большим содержанием коры сжигают в котлах большей мощности с целью получения тепла и электроэнергии для населённых пунктов и промышленных предприятий. Тёмные гранулы могут быть большего диаметра. Их продают навалом партиями от двух-трёх тысяч тонн и более.

## Производство

В США в начале 2008 года производством топливных гранул заняты более 80 компаний. Они производят около 1,1 млн тонн гранул в год. В 2008 году в США было продано около 2 млн тонн гранул<sup>[1]</sup>. Более 600 тыс. зданий обогреваются гранулами. Более 20 компаний производят котлы, печи, горелки и др. оборудование для сжигания гранул.

В Финляндии в 2005 году домашний сектор потребил 70 тыс. тонн гранул. Биотопливом обогревались около 7 тыс. зданий. «Дорожная Карта — 2010» в Финляндии планирует производство к 2010 году 1,1 млн тонн гранул.

К 2020 году Китай намеревается производить 50 млн тонн гранул ежегодно.

В 2005 году из Канады было экспортировано 582,5 тыс. тонн гранул. Всего в Канаде в 2008 году было произведено около 1,3 млн тонн. Заводы по производству гранул располагаются главным образом на побережье. Заводы, расположенные на западном побережье Канады, производят гранулы из мягких сортов древесины: ель, сосна. Заводы восточного побережья производят гранулы из твёрдых сортов: дуб, клен, вишня и др.

Все гранулы, получаемые в Северной Америке, производятся из высушенных остатков отходов лесоперерабатывающего производства: древесные опилки, стружка, щепа. Всего два завода добавляют в гранулы древесную кору.

Великобритания планирует к 2010 году довести потребление топливных гранул до 600 тыс. тонн.

Крупнейшие производители в странах Евросоюза в 2008 году: Швеция — 1,7 млн тонн, Германия — 900 тысяч тонн, Австрия — 800 тысяч тонн<sup>[2]</sup>.

Во всём мире производство составило 8-10 миллионов тонн<sup>[3]</sup>.

В начале лета 2010 года Университет Wageningen представил исследование в области биотоплива. В ближайшие 25 лет, согласно исследованию, спрос на древесные гранулы увеличится в Европе до 200 млн тонн в год<sup>[4]</sup>. Через порт Роттердама будет проходить 13-20 млн тонн гранул в год. В июле 2010 г. администрация порта Роттердам объявила о совместном проекте с англо-голландской энергетической биржей APX-ENDEX<sup>[4]</sup> по созданию биржи биотоплива.

## Россия

В России в 2008 году было произведено 500-600 тысяч тонн пеллет, производство топливных гранул налажено на 150 предприятиях в разных регионах страны.

В 2009 году произведено около 960 тысяч тонн топливных пеллет. Внутри страны было использовано около 260 тысяч тонн<sup>[5]</sup>.

В 2010 году в России было выпущено порядка 1 млн тонн гранул из древесины и лузги. Большая их часть была экспортирована в Европу. При этом если древесные гранулы в основном покупают скандинавские страны, а также центральная и северная Европа, то российские топливные гранулы из лузги закупают только Великобритания и Польша. Выросло производство и экспорт брикетов. Если в 2009 году, по данным Евростата, было экспортировано порядка 300 тысяч тонн древесных брикетов из России, в 2010 году это число выросло.<sup>[6]</sup>

## Примечания

- [1] Burning Issues: An Update on the Wood Pellet Market (<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2009/04/burning-issues-an-update-on-the-wood-pellet-market?src=rss>)
- [2] Burning Issues: An Update on the Wood Pellet Market (<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2009/04/burning-issues-an-update-on-the-wood-pellet-market>)
- [3] *Дмитрий Лукашев* Киловатты из опилок //газета «Энергетика и Промышленность России» № 05 (121) март 2009 года ([http://www.wood-pellets.com/cgi-bin/cms/index.cgi?ext=news&lang=1&nid=533&sub=show\\_news](http://www.wood-pellets.com/cgi-bin/cms/index.cgi?ext=news&lang=1&nid=533&sub=show_news))
- [4] Порт Роттердам создает биржу биотоплива (<http://www.biointernational.ru/news/125.html>)
- [5] В 2009 году объем выпуска топливных гранул (пеллет) вырос на 43% ([http://www.wood-pellets.com/cgi-bin/cms/index.cgi?ext=news&lang=1&nid=1108&sub=show\\_news](http://www.wood-pellets.com/cgi-bin/cms/index.cgi?ext=news&lang=1&nid=1108&sub=show_news))
- [6] Итоги биотопливной отрасли России в 2010 году (<http://www.infobio.ru/analytics/723.html>)

## Ссылки

- Новости биотоплива (<http://www.infobio.ru>)
- Всемирный Биотопливный Портал (<http://www.pelletsgold.com>)
  - Калькулятор сравнения затрат различных видов топлива с пеллетами на русском языке (<http://pellets.fi/ru/calc/>)
  - Калькулятор сравнения стоимости различных видов топлива (<http://www.pelletheat.org/3/residential/compareFuel.cfm>)
  - Российский биотопливный портал (<http://www.wood-pellets.com/>)
  - Портал альтернативного топлива (<http://www.fuelalternative.com.ua>)
- ГОСТ 147-95 Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания ([http://www.complexdoc.ru/text/ГОСТ\\_147-95](http://www.complexdoc.ru/text/ГОСТ_147-95))
- Международная Биоэнергетика (<http://www.biointernational.ru>)
- Перспективы мирового рынка пеллет (топливных гранул) (<http://lesprominform.ru/jarchive/articles/itemshow/1206>)
- Биотопливная База Данных 2011 (топливные гранулы, топливные брикеты) (<http://db.pelletsgold.com>)

# Источники и основные авторы

**Топливные гранулы** *Источник:* <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?oldid=41286246> *Редакторы:* A5b, Aleksmot, Angstorm, Davidov Denis, FearChild, Fedyq, Grinkod, Gruzd, Karglak, La Corona, Lesprominform, Loveless, Netoro, Oldfox2003, OneLittleMouse, Orion1961, Ovsyanko, Pelletman, Rakitova, Riv-ks1, Roman samb, Secalinum, Skubeska, Smolov.ilya, Softy, Tat1642, User№101, Vladimir.frolov, VladimirZhV, Vlукjanova, Volmi, Ботильда, Дмитрий Мещеряков, Кузнецов, 45 анонимных правок

# Источники, лицензии и редакторы изображений

**Файл:Pellets hand.jpg** *Источник:* [http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Файл:Pellets\\_hand.jpg](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Файл:Pellets_hand.jpg) *Лицензия:* Public Domain *Редакторы:* Tom Bruton

# Лицензия

---

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported  
[//creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

---