

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ГРАНУЛЯТОРА ООО «ДОЗА-АГРО» В СОСТАВЕ ЛИНИЙ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВНЫХ ПЕЛЛЕТ

кандидат технических наук **А.Г. Сергеев**

ООО «Доза-Агро», г. Нижний Новгород, Российская Федерация

Большое теплосодержание, возобновляемость и низкая цена древесных отходов делает их перспективным видом топлива. Производство топливных пеллет позволяет обеспечить переход к малоотходной работе лесопромышленных предприятий. Максимальная производительность линии производства пеллет в первую очередь ограничена производительностью гранулятора. Целью работы является выявление зависимости производительности пресс-гранулятора с радиальной матрицей серии ДГ при производстве топливных гранул от содержания лигнина. Оценивалось влияние вида исходного сырья и диаметра фильер матрицы пресс-гранулятора на его производительность. В статье приведены схема гранулятора и принцип его работы. ООО «Доза-Агро» накоплена информация о работе пресс-гранулятора с радиальной матрицей серии ДГ в составе линий по производству топливных гранул серий ТП, ТП-П и ТП-С, работающих в различных регионах России. В результате обработки накопленной информации построено эмпирическое уравнение, описывающее влияние диаметра фильер матрицы и содержания лигнина в сырье на производительность пресс-гранулятора. Выявлено, что на его производительность в большей степени влияет содержание лигнина, его снижение в древесине лиственных пород с 24 % до 18 % ведет к снижению производительности на 20 %, в древесине хвойных пород – с 30 % до 27 % – на 15 %. Уменьшение диаметра фильер матрицы с 8 мм до 6 мм и содержания лигнина в древесине с 26 до 20 % снижает производительность гранулятора на 32 %.

Ключевые слова: диаметр матрицы, древесные отходы, лигнин, пеллеты, производительность гранулятора

RESEARCH RESULTS OF DOSA-AGRO GRANULATOR WORKING PROCESS IN THE PRODUCTION LINES OF FUEL PELLETS

PhD (Engineering) **A.G. Sergeev**

Dosa-Agro LLC, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Abstract

High heat content, renewability and low price of wood waste makes them a promising type of fuel. Production of fuel pellets enables transition to low-waste work of timber enterprises. The maximum productivity of pellet production line is primarily limited by the productivity of the granulator. The aim of the work is to identify the dependence of performance patterns of a press granulator with a DG series radial matrix in the production of fuel granules on the lignin content. The influence of the feedstock type and die diameter of the press granulator matrix on its performance has been evaluated. The granulator scheme and the principle of its operation are presented in the article. Doza-Agro LLC accumulated information on the operation of a press granulator with a radial matrix of the DG series as part of the production lines for the production of fuel pellets of the TP, TP-P and TP-S series operating in various regions of Russia. As a result of processing the accumulated information, an empirical equation is constructed. It describes the effect of the die matrix diameter and the lignin content in the raw material on the performance of press granulator. It has been revealed that its productivity is more affected by the lignin content. Its decrease in hardwood from 24 % to 18 % leads to a decrease in productivity by 20%, decrease in coniferous wood from 30 % to 27 % – by 15 %. Reducing the diameter of the matrix die from 8 mm to 6 mm and lignin content from 26 to 20 % reduces the granulator's productivity by 32 %.

Keywords: die diameter, wood waste, lignin, pellets, granulator performance

Введение

Переработка лесов ведет к множеству негативных последствий. Проблемы, связанные с биоэнергией, по мнению некоторых авторов, могут привести к этическим проблемам [13]. Лесозаготовительное и деревоперерабатывающее производство влечет за собой накопление большого количества отходов. Отсутствие переработки отходов лесопромышленного комплекса приводит к ухудшению экологии на территориях отвалов [12]. Процесс медленного гниения большого объема древесных отходов с выделением теплоты может привести к их разогреванию и самовозгоранию, создавая пожароопасную обстановку [5, 7]. Исследования ряда авторов показали эффективность решения подобных проблем на уровне государств за счет субсидий на облесение, налоговых льгот для лесонасаждений и тарифов на импорт лесной продукции [14]. На уровне лесоперерабатывающих предприятий необходимо внедрение безотходных технологий переработки древесины. Большое теплосодержание, возобновляемость и низкая цена древесных отходов делает их перспективным видом топлива. Однако использование отходов лесопромышленного комплекса без предварительной обработки связано с рядом сложностей. В первую очередь, это проблема транспортировки. Низкая насыпная масса древесных отходов увеличивает стоимость транспортных расходов и делает невыгодной их перевозку на большие расстояния. Соответственно, использование непереработанных отходов в качестве топлива рационально только для обеспечения нужд лесоперерабатывающего предприятия, исключаящего их длительную перевозку. Также неравномерность гранулометрического состава, высокое содержание влаги и сложности организации автоматической подачи непереработанных древесных отходов снижают эффективность использования их в качестве топлива [1, 9].

Высокое теплосодержание, экологичность и направленность к безотходности производства обосновывают актуальность развития технологий производства биотоплива из древесных отходов. Из отходов лесопромышленного комплекса путем термохимической обработки могут быть получены такие виды топлива, как древесный уголь, пиро-

лизный, генераторный и синтезгаз, жидкое биотопливо. Кроме того, предварительно измельченные древесные отходы могут быть подвергнуты брикетированию и гранулированию для последующего сжигания [8, 10].

Производство топливных гранул (пеллет) позволяет обеспечить переход к малоотходной и более экологически чистой работе лесопромышленных предприятий, более высокая насыпная масса древесных гранул по сравнению с непереработанными отходами снижает расходы на транспортировку. Равномерный гранулометрический состав и небольшие размеры гранул обеспечивают более высокую эффективность сжигания и возможность организации автоматической подачи топлива с точным дозированием. Технология производства пеллет включает в себя предварительное измельчение древесных отходов, сушку, кондиционирование, гранулирование в матричных прессах, охлаждение и просеивание [9]. Максимальная производительность всей технологической линии для производства пеллет в первую очередь ограничена производительностью гранулятора. Принцип гранулирования заключается в продавливании измельченной древесной массы через цилиндрические фильеры матриц прижимными роликами. Сформированные при прохождении через матрицу гранулы срезаются ножами. На производительность гранулятора оказывают влияние такие режимные параметры, как скорость подачи сырья, расстояние между матрицей и роликом и давление прессования. Чем больше сырья подается в единицу времени, тем выше производительность оборудования. Однако при увеличении скорости подачи сырья требуется контроль нагрузки на пресс-узел, с целью повышения проходимости необходимо увеличивать частоту вращения матрицы, что приводит к увеличению энергозатрат. Кроме того, высокая скорость вращения матрицы может привести к снижению качества производимых пеллет и быстрому износу оборудования. Варьирование зазора между матрицей и роликом также необходимо с учетом влияния данного параметра на качество гранул и износ матрицы [3]. Давление прессования зависит от формы и геометрических параметров роликов, матрицы и фильер и влияет на качество производимых пеллет и расход

энергии [8]. Важнейшим параметром, определяющим качество гранул, является содержание лигнина в сырье. Кроме того, наряду с размерами фильер матрицы он оказывает значительное влияние на производительность гранулятора [11].

На сегодняшний день известны грануляторы с плоской и кольцевой (радиальной) матрицей, а также гибриды гранулятора с плоской и кольцевой матрицей [6]. В России и странах СНГ большое распространение получили матрицы кольцевой формы, отличающиеся большей производительностью по сравнению с плоскими матрицами. ООО «Доза-Агро» также освоено производство грануляторов с круглой матрицей серии ДГ.

Целью работы является выявление зависимости производительности пресс-гранулятора с радиальной матрицей серии ДГ при производстве топливных гранул от параметров исходного сырья.

Объектом исследования являлся процесс гранулирования топливных пеллет пресс-гранулятором с радиальной матрицей серии ДГ.

Предметом исследований выступили конструкционные параметры матрицы пресс-гранулятора и параметры исходного сырья, а также технологические показатели работы гранулятора.

Материалы и методы

Оценивалось влияние вида исходного сырья (по содержанию лигнина) и диаметра фильер матрицы пресс-гранулятора с радиальной матрицей серии ДГ на его производительность. Схема гранулятора приведена на рис. 1. На раме 25 пресс-гранулятора установлен привод 14, который приводит в движение матрицу 22. Сырье, подвергнутое гранулированию, под действием ворошителя 1 попадает в дозатор 2, который равномерно подает его в смеситель-кондиционер 4. При этом во время движения сырья между дозатором 2 и смесителем 4 из него выделяются металломагнитные примеси магнитным уловителем 3. В смесителе-кондиционере 4 для улучшения связующих свойств лигнина и повышения качества гранул проводится увлажнение сырья водой, которая подается через форсунку 5. При гранулировании твердых пород древесины или пересушенного сырья увлажнение сырья осуществляется паром через форсунку 6. В процессе гранулирования лишняя влага из зоны прессую-

щего узла выводится через патрубок 11. Увлажненное и перемешанное сырье из смесителя 4 принудительно выводится в пресс-узел 26, который состоит из кольцевой матрицы 22, двух пресс-вальцов 23, эксцентриковой системы регулировки пресс-вальцов 17 и срезного ножа 12. В камере прессования под действием вращающейся матрицы 22 и прессующих вальцов 23 материал продавливается в радиальные фильеры матрицы, где под действием большого давления и температуры происходит выделение связующего компонента древесины (лигнина) и формируется гранула. Выдавленные из отверстий гранулы наталкиваются на неподвижный нож 12 и обламываются. Сформованные гранулы под действием силы тяжести выводятся через отверстие крышки пресс-узла. Фиксация температуры сырья осуществляется термометром 8. Для разогрева и консервации матрицы, проведения отбора проб при определении свойств сырья используется технический люк 7 [2].

ООО «Доза-Агро» накоплена информация о работе пресс-гранулятора с радиальной матрицей серии ДГ в составе линий по производству топливных гранул серий ТП, ТП-П и ТП-С, работающих в различных регионах России (ИП Кабанов, ИП Братчиков, ООО «Пенза-Пеллет», ООО «Тольятинский пеллетный завод, ООО «Промлесилим», ООО «Маслянинский ЛПХ», ООО «Эколеспром», ООО «Брянский бройлер», ООО «Тандем ВП») из следующих видов древесины: 100 % хвойных мягких пород (содержание лигнина > 25 %); смеси, состоящей из 50 % хвойных пород и 50 % лиственных пород (содержание лигнина > 24 %); 100 % твердых лиственных пород (содержание лигнина 22-24 %) и 100 % мягких лиственных пород (содержание лигнина 18-21 %).

На основании накопленной статистической информации сформирована таблица, в которой отражено влияние диаметра отверстий матрицы d_m и содержания лигнина в древесине на рабочий процесс гранулятора. За критерий оценки работы гранулятора принималась производительность, оцененная в % от максимально возможной (табл. 1). Максимальная производительность гранулятора получена при производстве пеллет из сырья с оптимальными параметрами: измельченная на ротор-

но-молотковой дробилке (установленное сито 6 мм) до фракции 1-3 мм стружка из сосны средней полосы России с содержанием лигнина 28 %, влажностью 12 % на пресс-грануляторе с установленной матрицей производства Graf диаметром фильеры 8 мм длиной рабочего канала 52 мм.

Построение моделей регрессии, выявление влияния исследуемых факторов на критерий работы гранулятора топливных пеллет проводилось с использованием методов планирования эксперимента [4].

Результаты и обсуждение

После обработки статистических данных получено уравнение в закодированном виде, описывающее изменение производительности гранулятора в зависимости от содержания лигнина в древесине и диаметра матрицы:

$$y = 81,7 + 6,69 \cdot x_1 + 9,3 \cdot x_2 + 0,75 \cdot x_1 \cdot x_2 + 1,56 \cdot x_2^2. \quad (1)$$

Адекватность полученного выражения подтверждается высоким значением коэффициента детерминации, которое составляет 99,8 %. При анализе уравнения выявлено, что наибольшее влияние на производительность гранулятора оказывает содержание лигнина ($b_2 = 9,3$), диаметр отверстий матрицы на критерий оценки работы гранулятора влияет в меньшей степени ($b_1 = 6,69$). При увеличении обоих параметров производительность машины возрастает, и при $C_{л}$ более 25 %, диаметре матрицы $d_m = 8$ мм достигает максимального значения в 100 %.

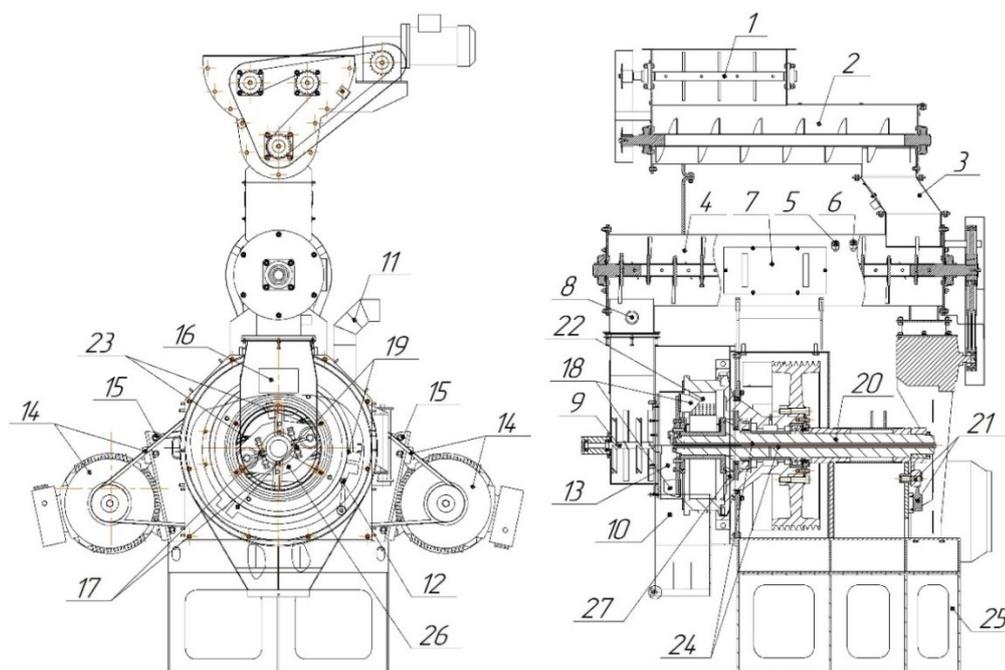


Рис. 1. Пресс-гранулятор с радиальной матрицей серии ДГ производства ООО «Доза-Агро»: 1 – двухвальный ворошитель; 2 – дозатор; 3 – магнитный уловитель; 4 – смеситель-кондиционер; 5 – форсунка воды; 6 – форсунка пара; 7 – технический люк обслуживания смесителя; 8 – термометр; 9 – кожух прессующего узла; 10 – кожух прессующего узла; 11 – патрубок отвода пара; 12 – срезной нож; 13 – накладка матрицы; 14 – основной привод; 15 – натяжитель электродвигателя; 16 – технологический люк питателя; 17 – механизм регулировки вальца; 18 – лопатки прессующего узла; 19 – хомут матрицы; 20 – главный вал; 21 – система защиты рабочих органов; 22 – матрица; 23 – пресс-вальцы; 24 – система автоматической смазки; 25 – рама; 26 – прессующий узел; 27 – планшайба

(Чертежи ООО «Доза-Агро»)

Влияние исследуемых параметров на производительность гранулятора

Номер опыта	Исследуемые факторы		Критерий оценки работы гранулятора
	Диаметр отверстий матрицы d_m , мм	Содержание лигнина в древесине C_l , %	Производительность гранулятора Q , в % от максимально возможной
	x_1	x_2	y
1	8	26	100
2	8	24	92
3	8	22	85
4	8	20	80
5	6	26	85
6	6	24	78,2
7	6	22	72,25
8	6	20	68

(Таблица составлена на основании накопленной информации о работе пресс-гранулятора в хозяйствах ИП Кабанов, ИП Братчиков, ООО «Пенза-Пеллет», ООО «Тольятинский пеллетный завод, ООО «Промлес-лим», ООО «Маслянинский ЛПХ», ООО «Эколеспром», ООО «Брянский бройлер», ООО «Тандем ВП»)

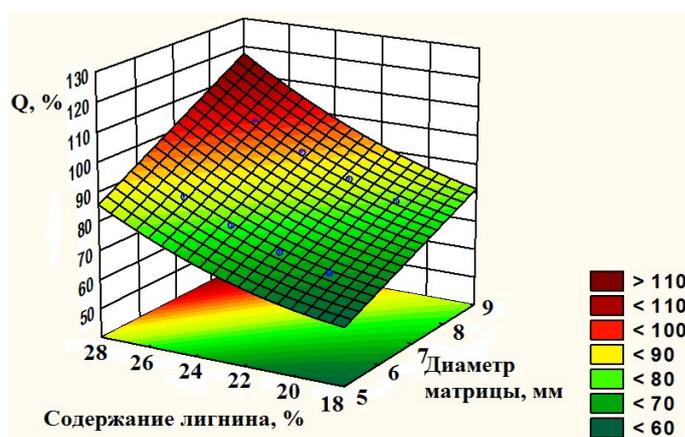


Рис. 2. Поверхность, характеризующая влияние диаметра матрицы d_m и содержания лигнина C_l в древесине на производительность гранулятора

(Поверхность построена на основании данных табл. 1 с использованием программы STATISTICA 10)

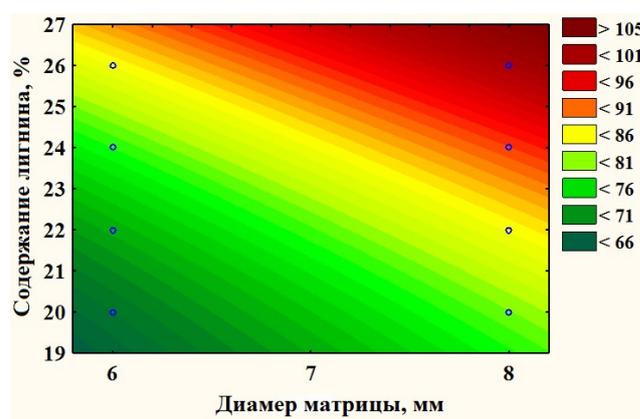


Рис. 3. Двумерное сечение поверхности, характеризующей влияние диаметра матрицы d_m и содержание лигнина C_l в древесине на производительность гранулятора (Сечение поверхности построено на основании данных табл. 1 с использованием программы STATISTICA 10)

Для наглядного представления протекания процесса приведены поверхность (рис. 2) и ее двумерное сечение (рис. 3), построенные по выражению (1). Анализ построенной поверхности позволяет сделать вывод о возможном повышении производительности гранулятора на 15-20 % за счет увеличения диаметра отверстий матрицы до 9 мм и содержания лигнина до 28 %. Однако размер гранул от 6 до 8 мм ограничен требованиями стандартов на топливные гранулы.

В исследуемой области увеличение диаметра фильера с 6 до 8 мм при одинаковом значении содержания лигнина в сырье ведет к росту производительности пресс-гранулятора на 12-15 %. Увеличение содержания лигнина в сырье при фиксированном значении диаметра фильера также способствует росту производительности машины на 20-23 % (рис. 3).

Выводы

Таким образом, в результате обработки накопленной информации по работе пресс-гранулятора с радиальной матрицей серии ДГ, входящего в состав линий по производству топливных гранул серий ТП, ТП-П и ТП-С ООО «Доза-Агро»:

1. Построено эмпирическое уравнение, описывающее влияние диаметра фильера матрицы и

содержания лигнина в сырье на производительность пресс-гранулятора с радиальной матрицей серии ДГ в составе линий по производству топливных гранул серий ТП, ТП-П и ТП-С.

2. Выявлено, что на производительность пресс-гранулятора в большей степени влияет содержание лигнина в сырье.

3. Выявлено, что снижение содержания лигнина в древесине лиственных пород с 24 % до 18 % ведет к снижению производительности на 20 %, в древесине хвойных пород с 30 % до 27 % ведет к снижению производительности на 15 %.

4. Обнаружено, что уменьшение диаметра фильера матрицы с 8 мм до 6 мм ведет к снижению производительности на 15 %.

5. Выявлено, что уменьшение диаметра фильера матрицы с 8 мм до 6 мм и содержания лигнина в древесине с 26 до 20 % ведет к снижению производительности пресс-гранулятора на 32 % (со 100 до 68 %).

Библиографический список

1. Вакалюк, Ю. В. Использование биотоплива на основе древесного сырья взамен каменного угля и мазута / Ю. В. Вакалюк, И. И. Подольский // Экология и промышленность России. – 2011. – № 10. – С. 24–27.
2. Грануляторы по производству топливных гранул. – URL: <https://www.dozagran.com/equipment/granulators/> (дата обращения: 07.10.2019).
3. Зотова, Е. В. Аналитическое исследование параметров, определяющих технологию производства древесных пеллет / Е. В. Зотова, А. О. Сафонов, А. Д. Платонов // Лесотехнический журнал. – 2014. – № 1 (13). – Т. 4. – С. 127–132.
4. Коновалов, В. В. Практикум по обработке результатов научных исследований с помощью ПЭВМ: учеб. пособие / В. В. Коновалов ; ПГСХА. – Пенза, 2003. – 176 с.
5. Коновалов, П. Н. Утилизация древесных отходов в качестве топлива / П. Н. Коновалов, В. Ю. Конюхов, Е. Д. Данилова // Молодежный вестник ИРГТУ. – 2014. – № 2. – С. 10–14.
6. Оборудование для производства пеллет и цены на них. – URL: <https://slarkenergy.ru/bio/oborudovanie-dlya-pellet.html> (дата обращения: 07.10.2019).
7. Степанов, В. И. Отходы лесной промышленности и их использование в национальном хозяйстве / В. И. Степанов, Н. А. Мезина // Вестник Российского Экономического Университета им. Г.В. Плеханова. – 2012. – № 3 (45). – С. 83–88.

8. Пономарева, Н. Г. Совершенствование технологии производства топливных гранул из древесной коры: специальность 05.21.05 «Древесиноведение, технология и оборудование деревообработки»: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Пономарева Наталья Геннадьевна; ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова». – Архангельск, 2017. – 20 с.
9. Севастьянова, С. Н. Биоэнергетика. Древесные (топливные) гранулы / С. Н. Севастьянова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 10 (104). – С. 133–138.
10. Суханов, В. С. Роль биоэнергетики в повышении эффективности лесопромышленного комплекса / В. С. Суханов // Деревообрабатывающая промышленность. – 2010. – № 1. – С. 2–5.
11. Technological quality parameters diagnosing for subsystem of coagulation structuring of granule / D. V. Donya, E. S. Miller, A. A. Popov, A. M. Popov, R. Y. Romanenko // Fundamental research. – 2014. – № 6 (part 6) – P. 1144–1148.
12. Carle, J. Wood from planted forests: a global outlook 2005–2030 / J. Carle, P. Holmgren // Forest Products Journal. – 2008; 58 (12) :6–18.
13. Bioenergy and Land Use: Framing the Ethical Debate / C. Gamborg, K. Millar, O. Shortall, P. Sandoe // Journal of Agricultural and Environmental Ethics. – 2012. – Vol. 25. – Iss. 6. – P. 909–925.
14. Gokmenoglu, K. K. Testing the Environmental Kuznets Curve Hypothesis: The Role of Deforestation / K. K. Gokmenoglu, G. O. Olasehinde-Williams, N. Taspinar // Energy and Environmental Strategies in the Era of Globalization. Green Energy and Technology. Springer / Shahbaz M., Balsalobre D. (eds). – Cham. 2019. – P. 61–83.

References

1. Vakalyuk Yu.V., Podolsky I.I. (2011) *Ispol'zovanie biotopliva na osnove drevesnogo syr'ya vzamen kamennogo uglya i mazuta* [The use of biofuels based on wood raw materials instead of coal and fuel oil]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii* [Ecology and industry of Russia], No. 10, pp. 24–27 (in Russian).
2. *Granulyatory po proizvodstvu toplivnykh granul* [Granulators for the production of fuel pellets]. URL: <https://www.dozagan.com/equipment/granulators/> (date of access: 07.10.2019).
3. Zotova E.V., Safonov A.O., Platonov A.D. (2014) *Analiticheskoe issledovanie parametrov, opredelyayushchikh tekhnologiyu proizvodstva drevesnykh pellet* [Analytical study of parameters determining the technology of wood pellets production]. *Lesotekhnicheskii zhurnal* [Forestry Engineering Journal]. Vol. 4, No 1 (13), pp. 127–132 (in Russian).
4. Kononov V.V. *Praktikum po obrabotke rezul'tatov nauchnykh issledovaniy s pomoshch'yu PEVM: uchebnoe posobie* [Workshop on processing the results of scientific research with the help of PC: tutorial]. Penza, 2003. 176 p. (in Russian).
5. Kononov P.N., Konyukhov V.Yu., Danilova E.D. (2014) *Utilizatsiya drevesnykh otkhodov v kachestve topliva* [Utilization of wood waste as fuel]. *Molodezhnyy vestnik IRGTU* [Youth Bulletin of IRSTU], no 2, pp. 10–14 (in Russian).
6. *Oborudovanie dlya proizvodstva pellet i tseny na nikh* [Equipment for the production of pellets and their prices]. URL: <https://slarkenergy.ru/bio/oborudovanie-dlya-pellet.html>. (date of access: 07.10.2019).
7. Stepanov V.I., Mezin N.A. (2012) *Otkhody lesnoy promyshlennosti i ikh ispol'zovanie v natsional'nom khozyaystve* [Waste of forest industry and their use in the national economy]. *Vestnik Rossiyskogo Ekonomicheskogo Universiteta imeni G.V. Plekhanova* [Bulletin of The Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov], no 3(45), pp. 83–88 (in Russian).
8. Ponomareva N.G. *Sovershenstvovanie tekhnologii proizvodstva toplivnykh granul iz drevesnoj kory* [Improvement of production technology of fuel pellets from wood bark]: special'nost' 05.21.05 «drevesinovedenie, tekhnologiya i oborudovanie derevoobrabotki»: avtoref. dis. ...kand. tekhn. Nauk [PhD thesis abstracts]. Arhangel'sk, 2017. 20 s. (in Russian).

9. Sevast'yanova S.N. (2009) *Bioenergetika. Drevesnye (toplivnye) granuly* [Wood (fuel) pellets]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Orenburg state University], no. 10 (104), pp. 133-138 (in Russian).

10. Sukhanov V.S. (2010) *Rol' bioenergetiki v povyshenii effektivnosti lesopromyshlennogo kompleksa* [The role of bioenergy in increasing the efficiency of the timber industry]. *Derevoobrabatyvayushchaya promyshlennost'* [Woodworking industry], no. 1, pp. 2-5 (in Russian).

11. Donya D.V., Miller E.S., Popov A.A., Popov A.M., Romanenko R.Y. (2014) Technological quality parameters diagnosing for subsystem of coagulation structuring of granule. *Fundamental research*. № 6 (part 6), pp. 1144-1148.

12. Carle J., Holmgren P. (2008) Wood from planted forests: a global outlook 2005–2030. *Forest Products Journal*. 58(12): 6–18.

13. Gamburg C., Millar K., Shortall O., Sandoe P. (2012) Bioenergy and Land Use: Framing the Ethical Debate. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. Vol. 25, Iss. 6, pp. 909–925.

14. Gokmenoglu K.K., Olasehinde-Williams G.O., Taspinar N. (2019) Testing the Environmental Kuznets Curve Hypothesis: The Role of Deforestation. *Energy and Environmental Strategies in the Era of Globalization* / M. Shahbaz, D. Balsalobre (eds). Green Energy and Technology. Springer. Cham. 2019, pp 61-83.

Сведения об авторе

Сергеев Александр Георгиевич – кандидат технических наук, генеральный директор ООО «Доза-Агро», г. Нижний Новгород, Российская Федерация; e-mail: office@ukdoza.com.

Information about the author

Sergeev Aleksandr Georgievich – PhD (Engineering), CEO of Doza-Agro LLC, Nizhny Novgorod, Russian Federation; e-mail: office@ukdoza.com.