



# Ставропольский государственный аграрный университет



Проект «Участника молодежного научно-инновационного конкурса»

## **РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ СУШКИ И ОХЛАЖДЕНИЯ ГРАНУЛ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ С ОПТИМАЛЬНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПОТОКА ВОЗДУХА В ОБРАБАТЫВАЕМОМ СЛОЕ**

*Автор: Запалатский Алексей, студент 1курса  
магистратуры факультета механизации сельского  
хозяйства*

*Руководители: Марченко Виктор Иванович – к. т. н, доцент  
кафедры МТ АПК;  
к.т.н., доцент Сидельников Д.А.*



# Ставропольский государственный аграрный университет



## АКТУАЛЬНОСТЬ

**Барда - побочный продукт в производстве спирта.  
На 1 литр спирта в зависимости от технологии приходится  
10...15 литров барды.**

**Птичий помет - побочный продукт при производстве яиц и  
мяса.  
На 1 кг мяса птицы приходится более 7 кг помета.  
На 10 яиц приходится свыше 4 кг помета.**

**Навоз свиной - побочный продукт при производстве мяса.  
На 1 кг мяса свинины приходится 20 кг навоза.**

**Навоз КРС - побочный продукт при производстве молока и  
мяса.  
На 1 кг молока приходится 5 кг навоза.  
На 1 кг мяса говядины приходится 25 кг навоза.**



# Ставропольский государственный аграрный университет



## АКТУАЛЬНОСТЬ

Устройство для сушки и охлаждения гранул даст возможность организовать ресурсосберегающие технологии

переработки  
отходов птицеводства, свиноводческих стоков  
с получением полезных продуктов:

переработки  
спиртовой барды, пивной дробины  
с получением полезных продуктов:

### Переработка 1 тонны птичьего помета

биогаз ( $CH_4+CO_2$ ) 50 м <sup>3</sup>	гранулированные органические удобрения (ГОУ) 130 кг	белково-витаминный концентрат (БВК) 22 кг	биологически активные удобрения (ЭКОБАУ) 680 кг
--	--	--	--

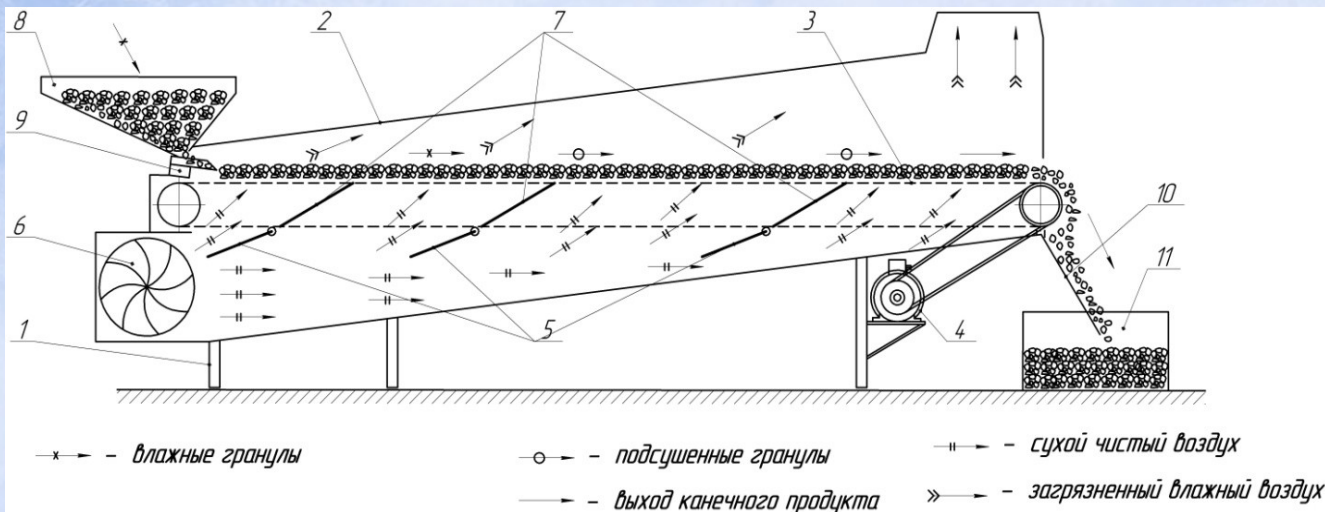
### Переработка 1 тонны спиртовой барды

гранулированная кека (гранулы кормовые) (ГК) 280 кг	кормовые дрожжи (КД) 34 кг	биологически активные вещества (БАВ) 540 кг
--	-------------------------------	--

Характеристика гранул после процесса влажного гранулирования:  
влажность 40...55%; температура 45...55 °С; диаметр - 3,0...3,2 мм, длина - 5...7 мм



## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ИДЕИ



- 1 – рама несущая; 2 – корпус; 3 – ленточно-сетчатый транспортёр; 4 – привод;
- 5 – регулируемые заслонки; 6 – вентилятор;
- 7 – перегородки; 8 – приёмный бункер;
- 9 – вибропитатель; 10 – скатная доска;
- 11 – бункер готовой продукции

Рисунок 1 – Конструктивно-технологическая схема устройства для сушки и охлаждения гранул



Рисунок 2 – Макет устройства для сушки и охлаждения гранул



## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ИДЕИ

### Характеристика гранул после процесса влажного гранулирования

- влажность гранул – 40...55 %;
- температура – 50...55 °С;
- размеры: диаметр – 3,0...3,2 мм;  
длина – 5,0...7,0 мм.

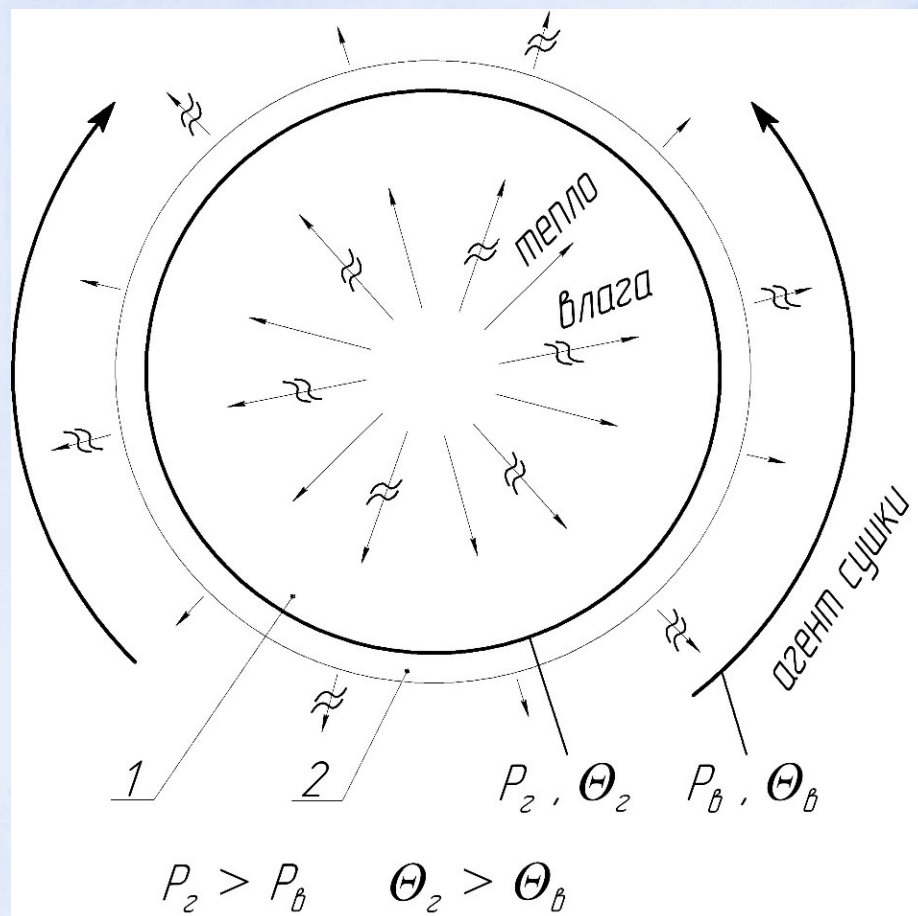
$\rightsquigarrow$  – влага;  $\longrightarrow$  – теплота;

1 – гранула; 2 – пограничный воздушно-паровой слой

$P_г, P_в$  – парциальное давление водяного пара в пограничном слое в окружающей среде, Па;

$\Theta_г, \Theta_в$  – температура в грануле и на выходе из нее, К.

**Рисунок 3 – Механизм удаления влаги и остывания гранул**

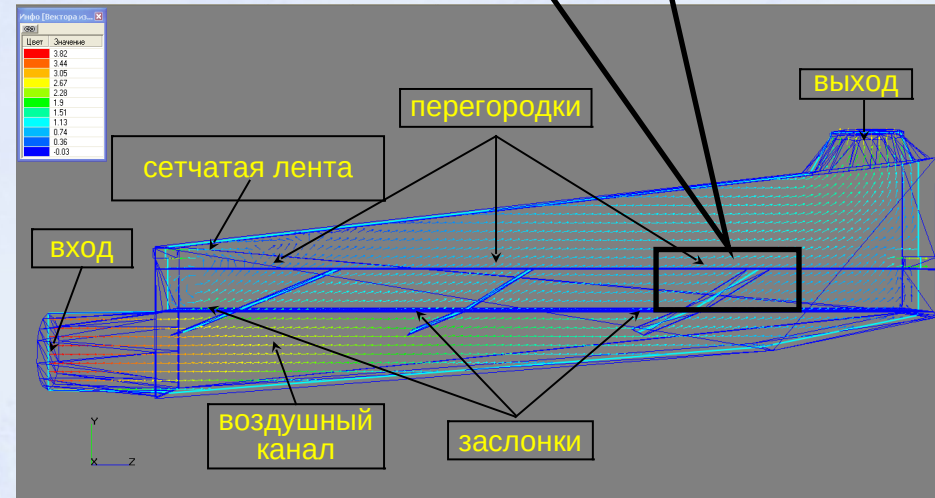
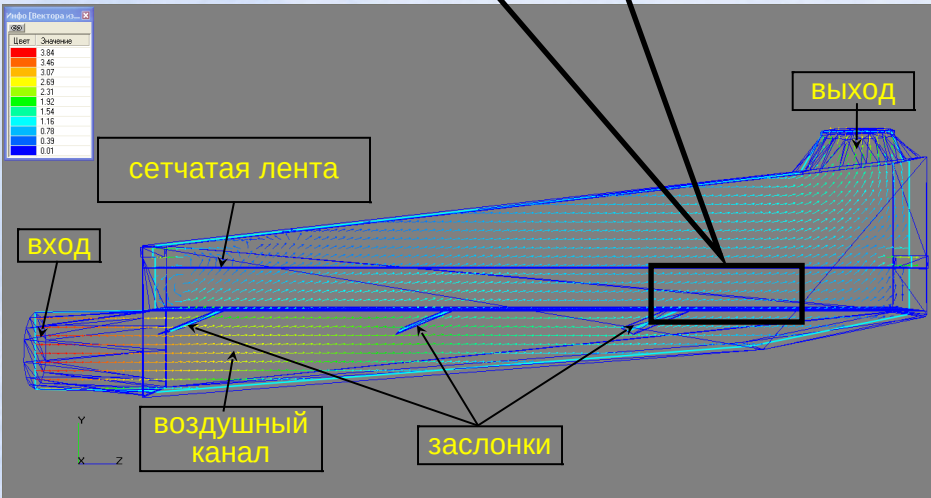
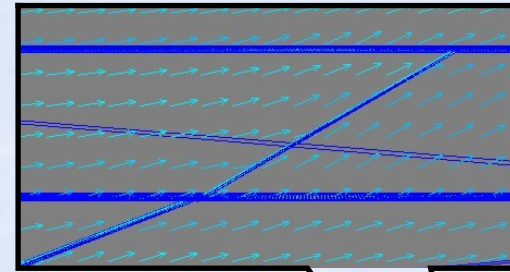
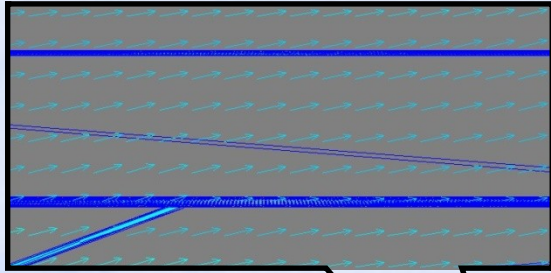




## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ИДЕИ

Модель с регулируемыми заслонками

Модель с регулируемыми заслонками и перегородками



а)

б)

Рисунок 4 – Аэродинамический расчёт с помощью численного моделирования на базе программного комплекса Flowvision



# Ставропольский государственный аграрный университет



## ТЕХНИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ УСТРОЙСТВА

Рабочие схемы / характеристики машин				
Фирма производитель	ООО НПО «Биотехнологии будущего»	Компания «Луганьтоп сервис» (Россия, г. Ростов-на-Дону)	Завод грануляторов (Россия, г. Курск)	Компания «Доза-Гран» (Россия, г. Нижний Новгород)
Рабочий орган	ленточный транспортёр	ленточный транспортёр	барабан со шнековой навивкой	ленточный транспортёр
Влажность конечного продукта, %	12...14	12...14	12...14	12...14
Производительность по исходному продукту, м <sup>3</sup> /ч	2,5	3,5	1,5	1,5
Энергопотребление, кВт	3,5	18,0	7,27	8,62
Обслуживание / стоимость, тыс. руб.	простое / 105,0	сложное / 480,0	простое / 135,0	среднее / 370,0



# Ставропольский государственный аграрный университет



## ПЕРСПЕКТИВЫ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТА НИОКР

### **Потенциальные потребители установок для обезвоживания:**

- предприятия по производству спирта;
- птицеводческие предприятия;
- животноводческие предприятия;
- свиноводческие комплексы.

### **Потребность по Южному и Северо-Кавказскому Федеральным округам составляет (20% от рынка сбыта):**

- Ставропольский край – 150шт.;
- Краснодарский край – 250шт.;
- Ростовская область – 250шт.;
- Волгоградская область – 180шт.

### **Предприятия, проявившие интерес к разработке**

1. ГК «КРИС», г. Красноярск.
2. Холдинг «Белая птица» Белгородская область.
3. Вологодская птицефабрика, Вологодская область.
4. ООО НТБ Гамма, г. Самара.
5. ООО "Медиамост-магнат, г. Кемерово.
6. ТД «Сибирский купец», г. Омск.
7. ООО «Компания Чикен-Дак», г. Барнаул.
8. Плептица - Ермаково, Вологодская область.
9. ООО «Кавминводский спиртзавод», г. Георгиевск.
10. ЗАО «Птицефабрика Шпаковская», Ставропольский край.
11. ООО НПО «Биотехнологии будущего».

**Этапы выполнения НИОКР позволят определить стратегию реализации проекта, снять существующие риски перед инвесторами, завершить НИОКР и представить инвестору готовый продукт – промышленный образец обезвоживателя.**







# Ставропольский государственный аграрный университет



## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КООПЕРАЦИЯ

1. Проведение НИОКР планируется в инновационной лаборатории «Аграрные биотехнологии» Ставропольского государственного аграрного университета (имеется соглашение)



2. Изготовление конструкторской документации, деталей и узлов устройства для сушки и охлаждения гранул нами планируется разместить на ОАО «Нептун» г. Ставрополь (имеется соглашение)

3. Сборка устройства и первые производственные испытания по сушке гранулированных органических удобрений планируется провести в цехе переработки помета ООО НПО «Биотехнологии будущего» на территории ЗАО «Птицефабрика Шпаковская» (имеются соглашения)



4. Производственные испытания по сушке гранулированной кеки из спиртовой барды планируется провести на ООО «Кавминводский спиртзавод» г. Георгиевск (имеется соглашение)



# Ставропольский государственный аграрный университет



## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН НИОКР

№ этапа	Наименование работ по основным этапам НИОКР	Сроки выполнения работ (мес.)	Стоимость этапа, руб.
1	На основании литературного и патентного поиска подать заявку на патент на изобретение с оформлением прав ИС. Провести исследования физико-механических свойств исходного материала и качественных характеристик гранул.	4	60 000
2	Исследовать влияние конструктивных параметров регулируемых заслонок и перегородок на процесс сушки и охлаждения гранул, с помощью программного комплекса FlowVision.	4	80 000
3	Изготовить и установить опытный образец установки на демонстрационном полигоне потенциального инвестора с целью показа возможностей разработанного устройства для заинтересованного потребителя.	8	120 000
4	Устранение выявленных недоработок и изготовление опытного образца устройства для сушки и охлаждения гранул.	8	240 000
		<b>Итого:</b>	<b>500 000</b>



Ставропольский государственный  
аграрный университет



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

Запалатский Алексей  
[zapalatskii@mail.ru](mailto:zapalatskii@mail.ru)