

Инжиниринговый центр

Руководитель к.т.н., доцент Семенов А.В.

Инжиниринговый Центр (далее ИЦ) образован при ФГБОУ ВО "Красноярский государственный аграрный университет" (далее Университет) в 2016 году, для реализации системы инноваций университета в совокупном процессе НИОКР, создания базы для развития потенциала научных исследований и разработок, выполнения прикладных научных исследований, инновационных разработок и проектов по заказам предприятий и организаций, освоения новейших производственных технологий по наукоемким направлениям развития АПК Красноярского края, привлечения к работе ИЦ российских и зарубежных представителей науки, образования и бизнеса.

Основными целями создания ИЦ являются:

- Создание инновационной инфраструктуры, способной решать высокотехнологичные задачи стоящие перед сельским хозяйством РФ.
- Развитие прикладных исследований, НИР и ОКР по созданию новых технологий и оборудования в сельском хозяйстве.
- Стимулирование развития единого научно-исследовательского пространства, объединяющего интересы промышленных предприятий и университета, создание устойчивой среды для долгосрочного развития сферы НИР и ОКР.
- Быстрое продвижение инновационных разработок от идеи до реализации.
- Формирование единого информационного пространства НИР и ОКР.
- Целевая подготовка инновационно-ориентированных кадров, отвечающих потребностям рынка труда в сельском хозяйстве.
- Вовлечение, как в инновационный, так и в непрерывный образовательный процесс специалистов всех ступеней, включая студентов и аспирантов.
- Освоение иностранного опыта по интенсификации научно-исследовательской деятельности в рамках взаимодействия различных научно-образовательных центров с представителями бизнеса.
- Интеграция российской образовательной среды в международное информационное пространство.

ИЦ в своей деятельности руководствуется:

- законодательством Российской Федерации об образовании;
- нормативными документами федерального органа управления образованием;
- Уставом Университета;
- правилами внутреннего распорядка;
- приказами ректора и другими нормативными документами Университета;
- настоящим Положением.

Основными задачами деятельности ИЦ являются:

- Разработка и изготовление экспериментального оборудования и конкурентоспособных технологий в сельском хозяйстве;
- Внедрение энергосберегающей технологии подготовки семян сельскохозяйственных культур к посеву
 - Технология получения биогаза на базе отходов свинокомплексов АПК Сибири
 - Энергообеспечение крестьянско-фермерских хозяйств Красноярского края с использованием возобновляемых источников
 - Повышение энергоэффективности облучательных установок в тепличных хозяйствах Красноярского края
 - Разработка эффективных методов повышения использования питательных веществ кормов и кормовых смесей в условиях Красноярского края.
 - Разработка технологии и оборудования производства, высокоэнергетических экструдированных кормов на основе зерна и поликомпонентных смесей
 - Разработка технологии производства экструдированных продуктов пищевого назначения на основе зерна и протеиновой зеленой пасты из сока зеленых растений

- Разработка технологии получения функциональных продуктов питания, путем комплексной переработки растительного сырья Сибири
- Разработка конкурентоспособной технологии производства молока в условиях Красноярского края
- Производство премикса на основе местных сырьевых ресурсов нетрадиционных источников БАВ из местного сырья в кормлении животных и птиц.
- Организация и проведение натуральных экспериментов и проверка действия разработок в рабочем режиме;
- Защита интеллектуальной собственности, полученной в ходе инновационных разработок;
- Проведение маркетинговых исследований о потребностях, в инновациях, существующих в АПК РФ и стран АТР;
- Разработка инвестиционных проектов и участие в инвестиционных площадках для привлечения инвестиций;
- Организация мероприятий по внедрению разработок в АПК РФ и стран АТР с использованием отраслевых СМИ, научно-практических конференций, семинаров, выставок и пр.

Для выполнения вышеперечисленных задач на ИЦ возложено выполнение следующих функций:

- обеспечение реализации НИР и ОКР по направлениям деятельности ИЦ;
- проведение рекламных и маркетинговых мероприятий по привлечению к сотрудничеству с ИЦ российских технических университетов и предприятий рыбопромышленной отрасли;
- реализация проектов, связанных с улучшением качества предоставляемых ИЦ услуг;
- изучение отечественного и зарубежного опыта в создании единого научно-исследовательского пространства, объединяющего интересы научно-исследовательских, образовательных учреждений и бизнес сообщества, разработка предложений по его адаптации и внедрению;
- организации конференций, семинаров, круглых столов в области повышения квалификации специалистов, НИР и ОКР по направлениям деятельности ИЦ, а также участие в подобных мероприятиях, проводимых другими учебными и коммерческими учреждениями с целью обмена опытом;
- организация взаимодействия ИЦ и различных структурных подразделений Университета для реализации поставленных перед ИЦ целей, перечисленных в п. 1.1.

В ИНЖИНИРИНГОВОМ ЦЕНТРЕ РАЗРАБОТАННО И ЗАПАТЕНТОВАННО СЛЕДУЮЩЕЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

**Устройство для сухой очистки корнеклубнеплодов
(патент на полезную модель №161769;
авторы Шпирук Ю.Д., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А.)**

Для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в рацион вводятся сбалансированные кормовые смеси с применением корнеклубнеплодов, которые содержат много витаминов, сахара, микроэлементов. Из-за ограниченных запасов на ферме доля кормовых клубнеплодов в суточном рационе коров не превышает нескольких килограммов, так как они требуют больших затрат труда при их подготовке к скармливанию.

Загрязнённость клубнеплодов составляет 7 - 28 % и поэтому одной из основных операций при подготовке корнеклубнеплодов к скармливанию животным является их очистка от почвенных загрязнителей.

В технологической линии кормоцехов подготовка клубнеплодов к скармливанию животным предусматривают мойку. На мойку 1 т кормовых клубнеплодов затрачивается около

400 л воды и возникают большие сложности с утилизацией загрязненной воды, особенно в зимнее время.

Применяемое в настоящее время оборудование для сухой очистки клубнеплодов имеет сложную конструкцию и ненадежно в работе, не обеспечивает необходимое качество очистки.

Решение приведенных проблем способствует увеличению производительности машин при низкой энергоемкости процесса, повышению качества готовой продукции за счет создания нового или совершенствования существующего оборудования.

Качественные и энергетические показатели предлагаемой запатентованной установки для сухой очистки клубней картофеля обеспечивают остаточную загрязненность не более 1,55 % при производительности 2,65 т/ч и удельной энергоемкости процесса очистки 1,05кВт-ч/т.

Применение установки для сухой очистки картофеля по сравнению с базовым вариантом позволяет получить удельную экономию эксплуатационных расходов в размере 122,68 руб/т. Общий годовой экономический эффект составит 360052,8 руб. Срок окупаемости очистительного устройства составит 0,71 года при обработке 2100 т клубней картофеля в год.



**Установка для получения белка из зеленого сока
(патент на полезную модель №173690,
Авторы: Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семенов А.В., Шуранов И.В.)**



Установка для получения белка из зеленого сока относится к кормопроизводству, в частности к установкам для выделения белка из сока зеленых растений, например люцерны, рапса, амаранта, и может быть использована для пищевых целей.

Установка для выделения белка из зеленого сока, содержащая емкость с блоком предварительного нагрева зеленого сока с терморегулятором и с мешалкой для интенсификация процесса нагрева сока и равномерного распределения аскорбиновой кислоты, подаваемой дозатором, душирующее устройство, систему подачи горячего теплоносителя с регулируемой температурой, трубчатый нагревательный элемент, очистительное приспособление для устранения пригорания коагулята и качественного его удаления с наружной поверхности трубчатого нагревательного элемента, сборника коагулята с коричневым соком.

Предлагаемая установка позволяет снизить энергетические затраты, повысить эффективность извлечения белка и сохранить питательные вещества в коагуляте, качественно удалить его с рабочей поверхности трубчатого нагревательного элемента.

Тестомесильная машина
(патент на полезную модель №179212 РФ)
Авторы Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семенов А.В., Черепанов Ю.С.)



На основании анализа литературных источников, патентной информации было определено основное направление совершенствования технологии приготовления дрожжевого теста связанное с разработкой новой конструкции тестомесильной машины.

Разработана и запатентована новая конструктивно-технологическая схема тестомесильной машины, допускающая регулирование величины электрической нагрузки при варьировании частоты вращения месильного органа, угла наклона и количества установленных месильных лопастей, их количества.

На основании проведенных лабораторных экспериментальных исследований тестомесильной машины разработана модель влияния конструктивно – технологических и режимных параметров работы тестомеса на качество готовой продукции и получены модельные представления величин: электрической нагрузки; температуры теста; объема, массы, удельного объема хлеба; высоты, ширины и формоустойчивости хлеба; веса выемок и пористости хлеба.

Эффективные конструктивно – технологические и режимные параметры получения качественной готовой продукции соответствуют экстремумам модельных представлений процессов функционирования тестомесильной машины - частоте вращения месильного органа 90 мин^{-1} , количеству установленных месильных лопастей равно двум, углу наклона установленных месильных лопастей - 60 град. Формируются следующие результативные показатели: производительность тестомесильной машины - 1140 кг/час; величина электрической нагрузки – 0,42 А, продолжительность замеса – 2 мин., температура теста - $31,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$, объем хлеба - 1120 см^3 , масса хлеба – 385 грамм, формоустойчивость – 0,44 ед., пористость хлеба – 74,28 %.

Экономический эффект от совершенствования технологии приготовления дрожжевого теста с использованием запатентованной тестомесильной машины,

выраженный через чистую прибыль предприятия, составляет 6,18 млн. руб. при срокепогашения инвестиций 0,4 года.

**Измельчитель корнеклубнеплодов
(патент на полезную модель № 174584.**

Авторы Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семенов А.В. Стенина В.О.)



Анализ литературных источников и запатентованных конструкций для измельчения клубнеплодов показал, что в условиях агропромышленного комплекса должно использоваться оборудование, обладающее широкими технологическими возможностями на основе совмещения процессов резания и измельчения сырья.

Измельчитель состоит из корпуса с загрузочной и выгрузной горловинами, подающего шнека, режущего органа выполненного в виде ряда сменных ножей радиально установленных под углом резания обрабатываемого материала со скольжением, направленных режущей кромкой в сторону вращения шнека и закрепленных на поверхности полого конусного вала по образующей шнека, измельчающего барабана. Вал в зоне подающего шнека и установки режущего органа выполнен конусным с увеличением угла подъема в сторону выгрузной горловины. Шаг установки ножей и образующей витка режущего шнека уменьшается в направлении возрастания диаметра вала. Измельчающий барабан состоит из 3 жестко закрепленных секций установленных в зоне загрузочной горловины, в зоне режущего органа и выгрузной горловины. Ножи на измельчающем барабане установлены под углом относительно горизонтальной оси в сторону противоположную вращению барабана, лезвия ножей расположены по касательной к внутренней поверхности полого направляющего диска барабана. Конусный вал и измельчающий барабан вращаются в одну сторону, но частота вращения барабана больше, чем у вала. Вал привода измельчающего барабана находится внутри полого конусного вала. Предлагаемый измельчитель модель позволяет снизить энергетические затраты, степень разрушения структуры корнеклубнеплодов и соковыделение в камере измельчения.

В результате экспериментальных исследований определены эффективные режимы работы установки для получения картофельных полуфабрикатов толщиной 1-4 мм, 5-10 мм, 11-15 мм при производстве кормосмесей.

Экономический эффект от внедрения новой установки по измельчению клубней картофеля на произведенный полуфабрикат в объеме 63 т/год для экструдированного продукта, составит 152,0 тыс. руб. при сроке окупаемости капитальных вложений 0,36 года.

Центробежный смеситель
(патент на полезную модель №189127.

Авторы Семенов А.В. Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Бочкарев А.Н., Черепанов Ю.С.)

Проводятся экспериментальные исследования.

Центробежный смеситель относится к устройствам для непрерывного смешивания сыпучих компонентов и может быть использована в сельскохозяйственном производстве, пищевой и других отраслях промышленности.

Смеситель сыпучих компонентов центробежного действия, содержит корпус, устройства для загрузки и выгрузки компонентов, ротор выполненный в виде вращающегося стола с шероховатой поверхностью взаимодействующий с неподвижным криволинейным органом, в форме спирали Архимеда с наклоном от центра к периферии, на внутренней стороне которого установлены одинаковые по размеру завихрители в виде элементов тора.



Были выполнены работы по гранту:

1. Договор Заказчик: КГАУ «КРИТБИ». Получатель: ООО "Дивногорский хлебозавод". Матюшев В.В. (руководитель), Чаплыгина И.А., Семёнов А.В., Ступко Т.В., Ступко О.В., Шанина Е.В./ Получение хлеба и хлебобулочных изделий с повышенным содержанием витаминов за счёт обогащения функциональными ингредиентами на основе местных и нетрадиционных растительных сырьевых ресурсов. Договор №7/18 от 27.06.2018 г. Сумма договора 450 тыс.руб. Сроки с мая 2018 по декабрь 2018г

По результатам научных исследований изданы следующие научные труды
2016год

1. Перспективные технологии и оборудование производства высокоэнергетических экструдированных кормов. И.А. Чаплыгина, И.В. Шуранов, В.В. Матюшев, А.В. Семенов./ Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. заоч. научн. конф. (15 октября 2016) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016

2017год

1. Анализ энергетической ценности экструдатов на основе зерна пшеницы и картофеля. Семенов А.В., Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Барановская Ю.Н., Шпирук Ю.Д./ Вестник КрасГАУ 2017. вып. №5. с. 90-95

2. Использование корнеклубнеплодов при производстве экструдированных кормов. Семенов А.В., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А., Шпирук Ю.Д. / Сельский механизатор 2017. вып. 4 стр. 24-25

3. Анализ и направление совершенствования конструкции тестомесительных машин. Семенов А.В., Черепанов Ю.С., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А. / Материалы международной заочной научной конференции «Проблемы современной аграрной науки» Красноярск / Красноярский ГАУ / 15 октября 2017 г. www.kgau.ru/new/all/konferenc/

4. Получение патента на полезную модель. Измельчитель корнеклубнеплодов. Семенов А.В., Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Стенина В.О./ Измельчитель корнеклубнеплодов / патент на полезную модель RU (11) 2016 121 327 (13) U

5. Получение патента на полезную модель. Центробежный смеситель. Семенов А.В., Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Шуранов В.В. Забабурин В.А. / Центробежный смеситель / патент на полезную модель №171696

6. Получение патента на полезную модель. Устройство для измельчения клубнеплодов. Семенов А.В., Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Корнеев И.В./ Устройство для измельчения клубнеплодов / патент на полезную модель №169549

7. Получение патента на полезную модель. Установка для получения белка из зеленого сока. Семенов А. В., Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Шуранов И.В. /Установка для получения белка из зеленого сока. патент на полезную модель №173690

2018 год

1. Совершенствование технологического оборудования в линии производства экструдированных кормов из поликомпонентных смесей на основе зерна. Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семенов А.В., Аветисян А.С., Горностаев Е.С./ Проблемы современной аграрной науки Материалы международной научной конференции (15 октября 2018 г.) Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018 С.191- 194

<http://www.kgau.ru/new/all/konferenc/konferenc/2018/f3.pdf>

2. Повышение энергетической ценности экструдированных кормов. Матюшев В.В., Семенов А.В., Чаплыгина И.А., Бочкарев А.Н/ Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. Часть II./ Наука: опыт, проблемы, перспективы развития / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. –С. 71-73

3. Анализ конструкций центробежных смесителей сыпучих кормов. А.В. Семёнов, А.Н. Бочкарев / Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий / Сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции. / Новосибирск / 2018 / С. 553-554

4. Регулирование эксплуатационных режимов установки по сухой очистке клубней картофеля от почвенных загрязнений. Ю.Д. Шпирук, В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.А. Беляков, А.В. Семёнов / Вестник КрасГАУ. – 2018. –Вып. 3 / Красноярск / 2018 / С. 110-118

5. Обоснование конструктивных технологических и режимных показателей функционирования установки по сухой очистке клубней картофеля от почвенных загрязнений. Ю.Д. Шпирук, В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.А. Беляков, А.В. Семёнов / Вестник КрасГАУ. – 2018. –Вып. 2 / Красноярск / 2018 / С. 104-1118

6. Разработка технологии и технических средств механической и тепловой обработки сырья. В.А. Ушанов, А.В. Семёнов / отзыв на автореф. дис. Н.И. Лебеда / Диссертационный совет Д 999.179.03 при ФГБОУ ВО Миг ГАУ / защ. 29.06.18.

7. Получение патента на изобретение. В.В. Матюшев, А.В. Семёнов, И.А. Чаплыгина, Ю.С. Черепанов/ (РФ) тестомесильная машина патент, модель 2018г № 179212/ Красноярск / 2018

2019год

1. Результаты исследований и перспективы повышения качества экструдатов. И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семенов, Н.А. Ве-личко/ Сборник III Всероссийской (национальной) науч-ной конференции «Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий» /Новосибирск/ 20 декаб-ря 2018г. – с.521-522

2. Получение патента на изобретение. В.В.Матюшев (РФ), И.А.Чаплыгина (РФ), А.В.Семенов (РФ)/ Способ приготовления кормов для цыплят бройлеров/ заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, опубл. 28.05.19/св.2018105233 РФ.

3. Получение патента на полезную модель. А.В.Семенов (РФ), И.А.Чаплыгина (РФ), В.В. Матюшев (РФ), А.Н.Бочкарев (РФ), Ю.С.Черепанов (РФ)/Смеситель сыпучих компонентов центробежного действия/ А.с. 2018134845 РФ/опубл. 13.05.19

4. Energy income and the competitiveness of the production of extrudates from a mixture of grain and herbal supplements. Семенов А.В., Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Васильева Н.О., Беляков А.А./IOP Conf. Series: Earthand Environmental Science INTERNATIONAL CONFE-

RENCE PROGRAMME International Conference on Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies- AGRITECH-2019 (Krasnoyarsk, Russia, June 20-22, 2019)

5. Производство поликомпонентных экструдатов на экспериментальном оборудовании. Семенов А.В., Чаплыгина И.А., Матюшев В.В./ Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. /Часть II./ Наука: опыт, проблемы, перспективы развития / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. –С. 77-79

6. Совершенствование технологии производства экструдированных кормов с повышенной энергетической ценностью. Семенов А.В., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А., Бочкарев А.Н./Научно-техническое обеспечение АПК Сибири: мат-лы междунар. науч.-технич. конф./г.Новосибирск/3-4 октября 2019г/ С. 94-98

7. Получение патента на изобретение. А.В.Семенов (РФ), И.А.Чаплыгина (РФ), В.В. Матюшев (РФ), А.С. Аветисян (РФ) /Лопастной смеситель/№192831/ опубл. 09.07.2019г.

2020год

1. Способ повышения питательной и энергетической ценности комбикорма (Method of increasing the mixed food dernutritionaland energy value). Matyushev V.V., Chaplygina I.A., Semenov A.V., Shanina E.V., ShmelevaZh.N./ В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 62033.

2. Совершенствование конструкции смесителя сыпучих компонентов центробежного действия. В.В. Матюшев, А.В. Семенов, И.А. Чаплыгина, А.Н. Бочкарев / Известия Оренбургского ГАУ / Оренбург / 2020 / № 2(82) / С. 136-140