

УДК 637.02  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА  
БЕЛКОВОГО ПРОДУКТА ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Г. В. ЖДАНКИН, О. В. МИХАЙЛОВА

Научный руководитель Г. В. НОВИКОВА, д-р техн. наук, проф.  
ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная  
академия»

Нижегород, Россия

На основе анализа технологических схем производства белкового корма из вторичного сырья животного и растительного происхождения разработана технология переработки отходов животного происхождения, обеспечивающая повышение кормовой ценности продукта новой субстанции путем воздействия электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМПСВЧ). Традиционная технология производства белкового корма из вторичного сырья предусматривает использование вакуумного котла, экструдера и гранулятора. В первом случае белковый продукт будет в виде мясокостной муки, а во втором и третьем – гранул. Операционно-технологическая схема (ОТС) включает сбор сырья, варка при температуре 130 °С и давлении 0,4 МПа, обезвоживание, сушка, упаковка муки. Преимущества такой технологии – длительный срок хранения. Недостатки – длительный процесс, низкая усвояемость (40 %), высокие эксплуатационные затраты (30 кВт·ч/т сырья и пара 1200 кг/т). При использовании экструдера или гранулятора ОТС почти совпадают, за исключением температуры и давления. Это сбор сырья и обезвоживание до 40 %, смешивание растительным наполнителем. Экструдирование сырья при температуре 200 °С, давлении 4–5 МПа и энергетических затратах 0,26 кВт·ч/кг, а гранулирование – 80 °С, давлении 0,4 МПа и энергетических затратах 0,15–0,2 кВт·ч/кг. Но при экструдировании содержание протеина становится ниже в 14–20 %, а при гранулировании – крахмал в легкопереваримые сахара не переводится. С учетом анализа традиционных технологий разработана микроволновая технология производства нового белкового продукта, в виде вареной массы, влажностью 20 %.

ОТС включает сбор сырья влажностью до 65 %, измельчение, обезвоживание до 30–35 %, термообработка и обеззараживание твердой фракции в ЭМПСВЧ при температуре 80–100 °С и напряженности электрического поля выше 1,5 кВ/см в процессе перемешивания. Далее выгрузка продукта, упаковка вареной массы. Преимущества проектной технологии – увеличение переваримости протеина и пищевых волокон, аминокислоты не разрушаются, крахмал желатинизируется, что увеличивает степень усвояемости, жиры равномерно распределяются, низкие энергетические затраты 0,15–0,2 кВт·ч/кг. Но срок службы магнетронов не более 5 тыс. ч, и необходимо соблюдать правила электромагнитной безопасности.

Разработанная СВЧ установка с комбинированным резонатором, имеющим кольцевую щель, образованной между полусферой и образующей цилиндра, состыкованного с наклонным конусом, обеспечивает подачу измельченного и обезвоженного сырья в резонатор для термообработки.