

В диссертационный совет Д 212.196.07
на базе ФГБОУ ВО «РЭУ
им. Г.В. Плеханова»,

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой пищевых и холодильных машин ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» **Фатыхова Юрия Адгамовича** на диссертационную работу Редченко Марии Александровны на тему «Совершенствование процесса прессования свекловичного жома и получение из него пищевых волокон», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств (технические науки)

1. Актуальность избранной темы. В Российской Федерации для получения сахара-песка ежегодно перерабатывается более 40 млн.т. сахарной свеклы, из которых от 70 до 90% составляют промышленные отходы. Среди этих отходов наибольшую долю от веса переработанной свеклы занимает обессахаренная свекловичная стружка, называемая свекловичным жомом. Примерно 44% свежего и консервированного жома идет на корм сельскохозяйственных животных, 30% подвергается прессованию и последующей сушке, 26% не используется совсем. Практически весь высушенный жом гранулируется, причем половина его отправляется на экспорт.

В пищевой промышленности практическая значимость свекловичного жома заключается в получении из него пищевых волокон и добавлении их в различные виды продуктов, как необходимой составляющей рациона питания, так как жом имеет ценный химический состав (содержит белки, клетчатку, гемицеллюлозу, безазотистые экстрактивные и пектиновые вещества, витамины группы В, микроэлементы). Эффективное использование свекловичного жома позволит сократить расходы свеклоперерабатывающих предприятий на его переработку, хранение и транспортировку, а ресурсосберегающая технология получения из жома пищевых волокон является эффективной альтернативой растущему дефициту пищевых волокон в рационе питания, который в нашей стране в основном удовлетворяется за счет импортных поставок. Следовательно, разработка нового оборудования, ресурсосберегающих технологий, связанных с переработкой свекловичного жома и получения пищевых волокон, и

использование конечного продукта технологии для создания продукции функционального назначения является актуальной темой диссертационного исследования.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность.

Основные положения, выносимые диссертантом для публичной защиты, прошли успешную апробацию в рамках научных конференций областного, российского и международного уровней. Основное содержание диссертационной работы опубликовано в 18 печатных работах, включая 8 статей в рецензируемых научных изданиях, одна работа индексирована в базе данных Scopus.

Печатные работы, а также, автореферат диссертации полностью отражают содержание работы и подтверждают личный вклад автора в разработку научной проблемы, определяемой целью диссертации.

Обоснованность и достоверность научных положений, результатов исследования, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечена корректностью поставленных задач, применением основных законов и принципов, адекватностью используемых моделей. В работе проанализировано большое количество научных публикаций по исследуемой тематике, обобщены текущие результаты по каждой из поставленных в диссертационной работе задач, сделаны выводы об уровне полноты знания в современной науке по каждому из исследуемых автором аспектов.

3. Научная новизна результатов исследования

Научная новизна диссертационной работы Редченко Марии Александровны состоит в следующем:

- разработана компоновка вертикального шнекового пресса с многолепестковой упругой диафрагмой;
- получены зависимости, определяющие значения сил, действующих на частицу жома при ее движении по виткам конического шнека компактора, и характер изменения давления на отжимаемую массу со стороны витков шнека;
- определены зависимости, определяющие степень уплотнения жома в зоне конического шнекового движителя и в зоне диафрагмы и величину прогиба лепестков диафрагмы от величины давления, оказываемого жомом;
- получены эмпирические зависимости, характеризующие изменение эффективной вязкости прессуемого жома в зависимости от скорости деформации жома в зоне прессования при различном его влагосодержании;

- предложены рациональные по критерию ресурсосбережения машино-аппаратурные схемы трех вариантов поточных линий для получения пищевых волокон из свежего, высушенного или гранулированного жома;
- предложены технические решения по устройствам для замачивания, промывки и отбеливания жома.

4. Анализ содержания диссертации и значимости для науки и практики полученных автором результатов

Диссертационная работа Редченко М.А. состоит из введения, пяти разделов, выводов; списка литературы, включающего 188 наименований и приложений на 51 странице. Диссертация содержит 176 страниц, 50 рисунков и 26 таблиц.

Автором подробно проанализировано современное состояние технологии обработки свежего свекловичного жома, применяемой в сахарной промышленности, и используемое оборудование. Особое внимание уделено анализу используемого оборудования для прессования свежего жома и известных поточных линий для получения пищевых волокон, пектина и пектинового клея. По результатам проведенного анализа автором сделаны выводы о необходимости проведения исследований по совершенствованию процесса более эффективного компактирования свежего жома с повышенной степенью его уплотнения, интенсификации сушки на основе применения энергосберегающих видов теплоносителей и совершенствованию технологии производства пищевых волокон за счет повышения индекса гибкости по виду обрабатываемого жома и созданию на базе этих процессов рациональных конструкций жомопрессовых и сушильных установок, а также компактных поточных линий для производства пищевых волокон

Автором представлены аналитические исследования прессования свежего жома в зоне конического шнека компактора и многолепестковой упругой диафрагмы, дополнительно установленной на выходе шнека для увеличения степени прессования жома. Соискателем установлена аналитическая зависимость изменения величины осевого давления жома по высоте шнека с учетом величины бокового давления, оказываемого со стороны жома на стенки перфорированной конической вставки, окружающей шнек и служащей для удаления жидкой фракции из жома.

Представлена математическая модель удаления жидкой фракции через отверстия вставки, на основе которой определены конструктивные и режимные параметры пары «шнек-вставка».

Соискателем выполнены теоретические исследования, определяющие величину прогиба лепестков диафрагмы под действием нагрузки, оказываемой жомом подаваемым шнеком. Представлены аналитические

зависимости, позволяющие оценить степень уплотнения жома в зоне шнекового движителя и многолепестковой упругой диафрагмы.

Представлена модель движения прессуемого материала в шнековой зоне с позиций изменения удельных энергозатрат в зависимости от угла подъема винтовой линии шнека и осевой скорости движения жома

Результаты теоретических исследований использованы в диссертационной работе для определения конструктивно-технологических параметров при разработке эскизного проекта компактора. Соискатель обосновал с учетом сформулированных ограничительных требований рациональность конструкции компактора с вертикальной расположением шнекового движителя по критериям интенсивности прессования, условиям влагоотделения и занимаемой площади.

Редченко М.А. представила в работе машино-аппаратурные схемы поточных линий для получения пищевых волокон из свежего, высушенного и гранулированного жома и порядок их функционирования. Несомненный интерес представляют новые конструктивные решения оборудования для интенсификации процесса замачивания сухого и гранулированного жома, его промывания и отбеливания перекисью водорода на стадии получения пищевых волокон.

Важные результаты получены соискателем при проведении экспериментальных исследований по оценке влагоотделения из свежего свекловичного жома на действующей модели компактора. Данные исследования позволили автору оценить изменения вязкости жома в зависимости от скорости деформации при различном влагосодержании, что позволило подобрать эмпирические зависимости степенного вида. Также автором приведены экспериментальные данные по изменению величины осевого давления на жом в зависимости от площади поперечного сечения выходного отверстия компактора и его влияния на количество отжимаемой влаги.

Соискатель выполнил предварительную оценку себестоимости изготовления компактора и ожидаемых показателей эффективности производства пищевых волокон из свекловичного жома. Результаты оценки свидетельствуют, что производство пищевых волокон из свекловичного жома на поточной линии является экономически целесообразным.

5. Замечания по диссертационному исследованию

1. Не совсем понятно, по каким соображениям были выбраны размеры шнекового движителя и многолепестковой диафрагмы компактора.

2. Недостаточно полно изложены расположение и размеры отверстий в перфорированной вставке, окружающей шнек и служащей для удаления жидкой фракции из влагосодержащего жома.

3. Не указаны возможные способы управления пропускной способностью компактора.

4. В расчетах экономической эффективности производства пищевых волокон из свекловичного жома отсутствует расчет издержек производства и обращения.

Сделанные замечания не снижают положительную оценку диссертационной работы и во многом носят характер пожеланий для их учета при создании промышленного образца компактора.

6. Заключение

На основе анализа содержания диссертации, автореферата и опубликованных автором работ можно сделать заключение, что представленная к защите работа является самостоятельным и законченным научным исследованием, направленным на решение актуальной задачи переработки свекловичного жома, являющегося ценным вторичным материальным ресурсом для получения пищевых волокон и других полезных веществ

По области исследований, содержанию и полученным научным результатам диссертационная работа Редченко Марии Александровны полностью соответствует паспорту специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств».

Считаю, что диссертационная работа Редченко Марии Александровны на тему «Совершенствование процесса прессования свекловичного жома и получение из него пищевых волокон» по актуальности, научной и практической значимости, объему проведенных исследований соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а ее автор Редченко Мария Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств (технические науки).

Официальный оппонент

Заведующий кафедрой

пищевых и холодильных машин

доктор технических наук,
профессор
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего
образования «Калининградский
государственный технический
университет»

Фатыхов

Фатыхов Юрий Адгамович

Фатыхов Юрий Адгамович
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой
пищевых и холодильных машин
ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический
университет»
Адрес: 236022, г. Калининград, Советский проспект, 1
Эл.почта: elina@klgtu.ru
Телефон: 8 (4012) 99-53-36

«13» 05 2020г.

Подпись Ю.А. Фатыхов заверяю



первый проректор
О.Г. Алексей Деев