

не только собственные выбросы CO₂, но и те, что присутствуют в цепочках создания добавленной стоимости компании.

Важнейшая особенность теплонасосных установок – универсальность по отношению к виду используемой энергии (электрической, тепловой). Это позволяет оптимизировать топливный баланс энергоисточника путем замещения более дефицитных энергоресурсов менее дефицитными. Еще одно преимущество теплонасосных установок – широкий диапазон мощности, перекрывающий мощности любых существующих теплоисточников. Недостатком существующих технологических линий является то, что в них не реализованы основные принципы энергосбережения, связанные с рециркуляционным использованием в качестве теплоносителя перегретого пара, исключена возможность рекуперации и утилизации вторичных энергоресурсов, а также не предусмотрено использование парокompрессионного теплового насоса. Использование конденсатора теплового насоса в качестве парогенератора и подготовки холодного воздуха в испарителе теплового насоса для интенсивного охлаждения продукции является предпосылками для создания безотходной экологически чистой технологии. Предлагаемая линия производства растительного масла позволяет повысить энергетическую эффективность производства растительных масел, получать растительное масло, обладающее высоким качеством, создать безотходную и экологически чистую технологию и снизить энергозатраты и себестоимость.

Таким образом, существенную экономию топлива и энергии можно получить при широкой утилизации низкопотенциальных тепловых вторичных энергоресурсов (ВЭР). На любом промышленном предприятии имеется большое количество отбросной низкопотенциальной теплоты, поэтому целесообразно использовать ее в тепловом балансе предприятия. Утилизация низкопотенциальной теплоты ВЭР позволяет снизить энергоемкость промышленной продукции и повысить термодинамическую эффективность использования топлива и энергии.

Список использованной литературы

1. Гумеров И.Р., Зайнуллин Р.Р. Возможности теплоснабжения потребителей на основе тепловых насосов. Теория и практика современной науки. 2017. № 4 (22). С. 295–297.
2. Пат. № 2595152 Российская федерация, МПК С11В 1/00. Линия производства растительного масла / Фролова Л.Н., Шевцов А.А., В.Н. Василенко, И.В. Драган, Михайлова Н.А., Кривова А.С. заявитель и патентообладатель Воронежский государственный университет инженерных технологий. – № 2015111115/13; заявл. 27.03.2015; опубл. 20.08.2016, Бюл. № 23 – с. 6.

УДК 637.543

Дацук И.Е.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ШНЕКА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ШНЕКОВОГО ОБВАЛОЧНОГО ПРЕССА

Согласно сельскохозяйственному прогнозу Организации экономического сотрудничества и развития, к 2030 г. мировое производство мяса увеличится почти на 44 млн тонн и достигнет 373–374 млн тонн на основе более высокой рентабельности и роста доходов и населения.

Ожидается, что рынок мяса будет расти со среднегодовым темпом 5,7 % в период 2022–2029 гг. и достигнет \$1,345 трлн к 2029 г. Дополнительно ожидается, что к 2027 г. глобальное потребление мяса на душу населения увеличится до 35,4 кг (на 0,3 % каждый год), что на 1,1 кг больше, чем в период 2018–2020 гг. Более половины этого роста произойдет за счет увеличения потребления мяса птицы на душу населения. Для сравнения, потребление мяса и мясопродуктов в Республике Беларусь в 2021 году на душу населения составило 98 кг, а структура производства мяса представлена в таблице 1.

Таблица 1. Производство мяса и пищевых субпродуктов в Республике Беларусь [1]

	Единица измерения	2017	2018	2019	2020	2021
Мясо и субпродукты пищевые	тыс. т	1 105,5	1 135,1	1 175,6	1 228,3	1 191,7
из них:						
говядина	тыс. т	256,7	265,4	282,6	313,6	306,6
свинина	тыс. т	289,4	293,2	283,8	296,9	289,2
мясо птицы	тыс. т	477,0	490,8	525,3	532,7	506,8

Ввиду увеличения в последние годы объемов производства мяса птицы удельный его вес в общем количестве животноводческой продукции составляет порядка 46 %, в то время как свинины – 26 %, говядины – 28 %. Данные цифры показывают, что этот продукт стал преобладающим в мясной промышленности Республики Беларусь.

При этом следует отметить, что мясо птицы характеризуется большими различиями морфологического состава. Наиболее ценными частями тушки являются бедренная и грудная части, которые используются для изготовления полуфабрикатов, деликатесных изделий, а также колбас из сырья ручной обвалки, они отличаются низким содержанием экстрактивных веществ, мышечных пигментов и незначительным содержанием жирового компонента, поэтому считается диетическим. В то же время тушки (кости с прирезами мяса, каркасы тушек после ручной обвалки и шеи, полученные при полной разделке птицы) имеют повышенное содержание кожи, а, следовательно, легкоплавкого жира, костной ткани, что снижает их промышленную ценность. Поэтому эти части используют после механической обвалки в виде мяса механической обвалки. [2]

Добиться повышения качества мяса птицы механической обвалки (МПО) можно несколькими путями: за счет отдельной переработки мясокостного сырья, имеющего разный химический состав и пищевую ценность; оптимизации процесса обвалки для каждого вида исходного материала с различными прочностными характеристиками тканей; посредством снижения давления сепарации.

С целью исследования процесса разделения мясокостного сырья в сепарирующем узле шнековых обвалочных прессов, а также определения влияния конструктивных особенностей рабочих органов и режимных параметров работы на качество конечной продукции нами был разработан и смонтирован экспериментальный стенд. Сепарирующий узел разработанного стенда представлен на рисунке 1.

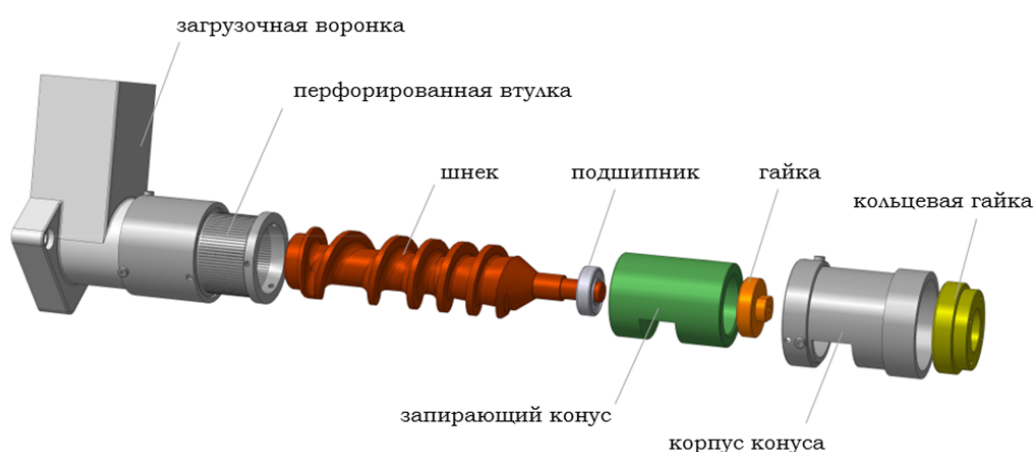


Рисунок 1. Схема разработанного сепарирующего узла шнекового обвалочного пресса

Для определения влияния частоты вращения шнека, представленного выше, лабораторного обвалочного пресса на его производительность и полноту выделения мясной фракции при разделении мясокостного сырья на кафедре технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции проведены эксперименты, результаты которых представлены ниже.

Динамика изменение полноты выделения мясной фракции в зависимости от частоты вращения шнека при установленной ширине кольцевого зазора $b=6,5$ мм и отношении массы мясной фракции к костным включениям в исходном мясокостном сырье $K=53$ % показано на рисунке 2.

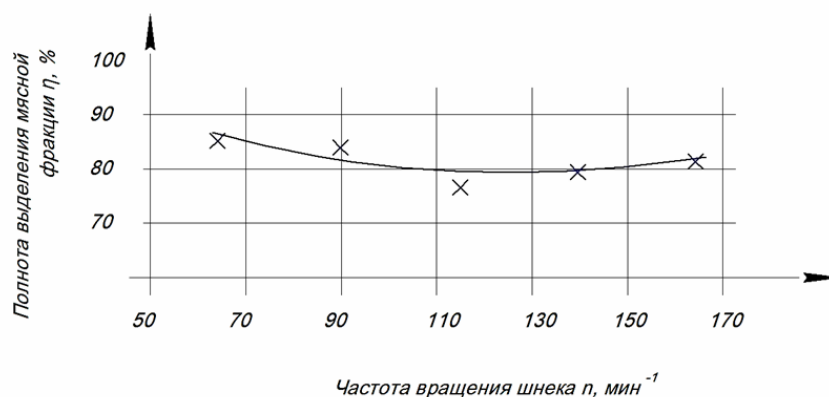


Рисунок 2. Зависимость полноты выделения мясной фракции в зависимости от частоты вращения шнека

На представленном графике видно, что в диапазоне частоты вращения от 65 мин⁻¹ до 130 мин⁻¹ полнота выделения мясной фракции уменьшается, а от 130 мин⁻¹ до 165 мин⁻¹ происходит ее увеличение. При этом, изменение полноты выделения мясной фракции в исследуемом диапазоне не превышает 8 %. [3]

Зависимость производительности шнекового обвалочного пресса от частоты вращения его шнека носит экстремальный характер (рис. 3). Максимальной производительности соответствует частота вращения шнека 135 мин⁻¹. При уменьшении частоты вращения шнека до 65 мин⁻¹ производительность уменьшается до 116 кг/ч, а при увеличении до 165 мин⁻¹ – до 152 кг/ч. Отметим, что изменение производительности лабораторного шнекового обвалочного пресса в исследуемом диапазоне достигает 26 %.

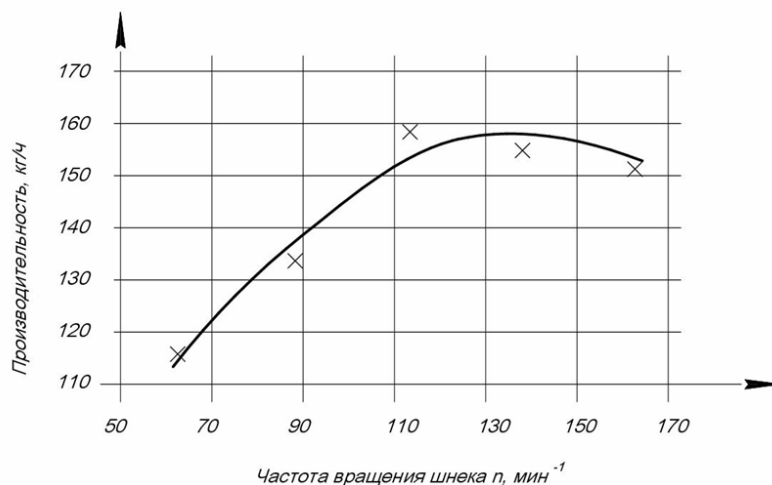


Рисунок 3. Зависимость производительности в зависимости от частоты вращения шнека

Так как общим критерием эффективной работы обвалочного пресса является максимально возможная полнота выделения мясной фракции и производительность обвалочного пресса при сохранении технологических параметров получаемого сырья, то при оптимизации процесса необходимо будет определить режимно-конструктивные параметры, удовлетворяющие обоим условиям.

Список использованной литературы

1. Промышленность Республики Беларусь. Статистический буклет / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; отв. за вып. А.С. Снетков. – Минск, 2022. – 44 с.
2. Технология мяса и мясных продуктов: учеб. Пособие: в 2 ч. Часть I. Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н.И. Морозова [и др.]. – Рязань: ИП Макеев С.В., 2012. – 209 с.
3. Груданов, В.Я. Реологические основы процесса разделения мясокостного сырья шнековым узлом отжатия / В.Я. Груданов, А.А. Бренч, И.Е. Дацук // Сб. науч. тр. 2019 / Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья. – Минск, 2020. – Вып.14. – С. 229–241.