тщательном перемешивании и нагревании. После извлечения из сушильного шкафа реакционную массу нейтрализовали 1-2% мас. раствором гидроксида натрия, затем фильтровали через стеклянный фильтр. После окончательной сушки порошкообразную массу дополнительно измельчали до более мелкодисперсного состояния. Процесс выделения каучука из латекса изучали на лабораторной установке, представляющей собой емкость, снабженную перемешивающим устройством, и помещенную в термостат для поддержания заданной температуры. В коагулятор загружали 20 мл латекса (сухой остаток ~ 18% мас.), термостатировали при заданной температуре 10-15 минут. Коагуляцию проводили водным раствором хлорида натрия (24 %мас.). Среда коагуляции выдерживалась во всех случаях постоянной около 2,0 за счет ввода водного раствора серной кислоты (1-2% мас.). Полученный нейтральный порошкообразный наполнитель на основе целлюлозосодержащего волокна вводили на разных стадиях процесса выделения каучука из латекса.

Важным фактором с технологической точки зрения является подбор способа ввода нейтрального порошкообразного наполнителя в латекс бутадиен-стирольного каучука. Все способы ввода нейтрального порошкообразного наполнителя на основе хлопкового волокна рассматривались как по классической схеме процесса коагуляции, так и с использованием в качестве подкисляющего агента серума с pH = 2-3 и серума с pH = 4-5.

Нейтральный порошкообразный наполнитель вводили следующими способами: в сухом виде непосредственно в латекс перед подачей его на коагуляцию; в сухом виде в латекс, содержащий коагулирующий агент; в латекс совместно с водным раствором коагулирующего агента; с серумом на завершающей стадии выделения каучука из латекса.

Анализ полученных данных показал, что наилучшим способом ввода нейтрального порошкообразного наполнителя в полимерную матрицу является непосредственное смешение его с каучуковым латексом перед подачей на коагуляцию. При этом следует отметить, что введение небольших количеств до (1% мас. на каучук) нейтрального порошкового наполнителя обеспечивает практически полный его захват образующейся крошкой каучука. Повышение дозировок нейтрального порошкообразного наполнителя от 3,0 до 10,0% мас. на каучук приводит к появлению в серуме и промывных водах порошковых компонентов, количество которых возрастает с увеличением дозировок наполнителя на каучук от 7,0 до 14,0% мас.

В дальнейшем на основе полученных образцов каучука СКС-30 АРК содержащего нейтральный порошкообразный наполнитель были приготовлены резиновые смеси, и исследованы их физико-механические свойства. Дозировку нейтрального порошкообразного наполнителя выдерживали 1; 3; 5; 10; 15% мас. на каучук.

Анализ полученных данных показал, что оптимальное содержание нейтрального порошкообразного наполнителя находится в интервале 5-15% мас. на каучук. Резиновые смеси с этим содержанием порошка обладали удовлетворительным уровнем технологических и физико-механических свойств. Увеличение сопротивления тепловому старению связано с армированием полимерной матрицы наполнителем. Представляло интерес изучить способность полученных композитов к набуханию в различных растворителях, в качестве которых выбраны толуол и бензин (нефрас) как самые распространенные агрессивные среды, позволяющие смоделировать условия эксплуатации изделий из полимерных композитов. При набухании в толуоле и бензине наблюдается равномерное увеличение равновесной степени набухания при соответствующем увеличении концентрации нейтрального порошкообразного наполнителя. Это свидетельствует о том, что процесс поглощения растворителя идет преимущественно по порошкообразному наполнителю. Анализ процесса поглощения растворителя вулканизованных резин, содержащих активный технический углерод, показывает, что степень набухания, как правило, выходит на стационарный режим.

Таким образом, отходы текстильной промышленности могут служить как основой для изготовления волокнистых наполнителей, так и сырьем для получения порошковых компонентов, способных найти применение в композиционных составах различного назначения.

Список литературы

1. Никулин С.С., Пугачева И.Н., Черных О.Н. Композиционные материалы на основе бутадиен-стирольных каучуков. – М.: Академия Естествознания, 2008. – 145 с.

2. Никулин С.С. и др. // Производство и использование эластомеров. – 2003. – № 3. – С. 6-10.

КИНЕМАТИКА СЕМИЗВЕННОГО МЕХАНИЗМА С ДВУМЯ ПОДВИЖНЫМИ ГИДРОПРИВОДАМИ

Шерстюк А.В., Дворников Л.Т.

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, e-mail: monitor1401@rambler.ru

Исследуем механизм представленный на рис. 1. Он состоит из шести подвижных звеньев ($n = 6$), соединенных между собой и со стойкой в восемь пар $p_5 = 8$. Его подвижность по формуле П.Л. Чебышева $W = 3n - 2p_5$ равна двум ($W = 2$). Это означает, что определенность его движения будет обеспечена лишь в случае задания движения двум его звеньям.

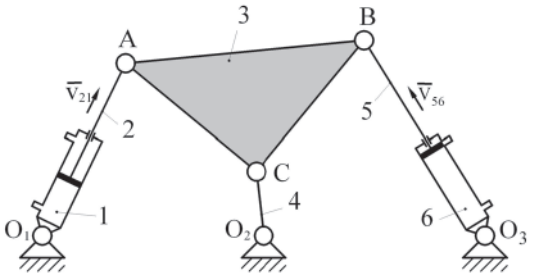

Рис. 1

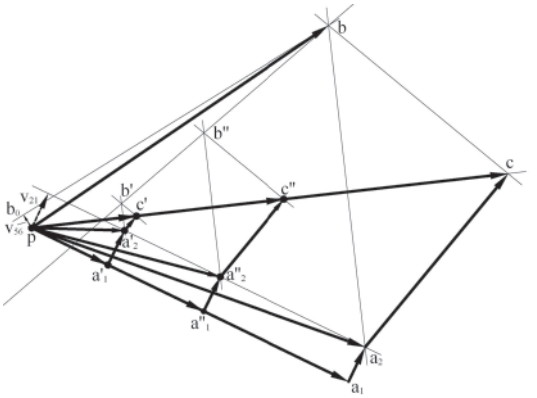

Рис. 2

Путем подачи рабочей жидкости в гидроцилиндры 1 и 6 зададим относительные поступательные движения $\overline{V}_{21}$ и $\overline{V}_{56}$. Все абсолютные и относительные скорости звеньев найдем методом планов (рис. 2), воспользуемся приемом ложных скоростей. Из полюса плана p отложим отрезок pa_1' произвольной длины, перпендикулярный OA (рис. 2) относительно O_1. Далее, из a_1' откладываем отрезок $a_1'a_2'$, парал-

лельный OA, который соответствует относительной скорости $\overline{V}_{21}$ звена 2. Из a_2' проведём перпендикуляр к AC, а из полюса p – перпендикуляр к O_2C. Их пересечение даст точку c'. Вектор pc' – есть вектор ложной скорости т. C. Из точки c' проведем перпендикуляр к CB, а из точки a_2' перпендикуляр к AB и на их пересечении найдем b'. Далее, зададим еще один вектор ложной скорости pa_1'' точки A относительно O_1. Проделаем описанные выше построения относительно вектора pa_1'' и найдем b''. Истинное положение точки **B** на плане находится на линии $b'b''$. Из полюса p отложим вектор относительной скорости $\overline{V}_{56}$ звена 5. Из b_0 проведем перпендикуляр к вектору $\overline{V}_{56}$ до пересечения с прямой $b'b''$ в b. Вектор pb является истинным вектором скорости точки B. Проделывая вышеописанные построения в обратном порядке найдем истинные значения скоростей A и C, как это показано на рис. 2.

ЗАВИСИМОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯСНЫХ СИСТЕМ ОТ СОСТАВА ВОДЫ

Шипугина О., Сергеева Л.В.

ФГОУ ССП «Торбеевский колледж мясной и молочной промышленности», Торбеево, e-mail: sergeevaludmila01121968@mail.ru

Солевой состав воды имеет важное значение в технологиях производства мясных продуктов, так как ионы Ca^{++}, Mg^{++}, $Mń^{++}$, AI^{+++} и Fe^{++} участвуют процессах гелеобразования, созревания.

Выполнен цикл исследований, направленных на изучение состава вод, используемых на технологические цели на двух мясоперерабатывающих предприятиях, функционирующих на территории республики Мордовия и влияния этих вод на влагосвязывающую и влагоудерживающую способности мясных систем.

Объектом исследования служили пробы вод, используемых на технологические цели, на МПК «Торбеевский» и МПК «Атяшевский», модельные фарши, изготовленные согласно нормативно-технической документации. Анализ химического состава вод, полученных экспериментальным путем, показывает, что общая жесткость воды, используемой на технологические нужды предприятием МПК «Атяшевский» превышает жесткость воды предприятия МПК «Торбеевский» в 7,98 раза.

Исследования влагосвязывающей способности мясных систем методом прессования с пробами вод различных мясоперерабатывающих предприятий свидетельствуют о том, что ВСС модельной системы с водой ЗАО МПК «Торбеевский» для колбасы «Ладожская» составляет 62,65 %, а с водой МПК «Атяшевский» – 60,39 % (> на 2,26 %), для колбасы «Докторская» соответственно 65,98 и 61,84 % (> на 4,14 %). Анализ данных, полученных при определении массы батонов исследуемых колбас до и после термообработки, показывает, что потери массы при термической обработке колбасных изделий с водой МПК «Торбеевский» меньше, чем потери массы колбасных изделий, в фарш которых вносили воду МПК «Атяшевский». В ходе эксперимента установлено, что колбасные изделия, в фарш которых добавляли воду МПК «Торбеевский» отличались более нежно консистенцией и большей сочностью, по сравнению с другими исследуемыми образцами. Анализ данных, полученных экспериментальным путем, свидетельствует о зависимости показателей влагосвязывающей способности от показателей жесткости воды. Оценка функционально-технологических характеристик модельных мясных фаршей и готовых фаршевых изделий; поможет определять направления технологического использования сырья и ингредиентов мясных систем.

ВЫБОР ДАВЛЕНИЯ ПАРА В КОМБИНИРОВАННЫХ ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВКАХ

Ширяев В.Н., Седельников Г.Д.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, e-mail: ido@knastu.ru

В последние 10 лет в мировой энергетики наблюдается существенное увеличение числа заказанных и вводимых в эксплуатацию газотурбинных (ГТУ) и парогазовых (ПГУ) установок. Ожидается, что к 2012 году мощность установленных ПГУ в России составит около 20 млн кВт. Это объясняется значительными преимуществами ПГУ перед другими типами энергетических установок. Наибольшую экономичность по выработке электрической энергии имеют ПГУ бинарного типа с утилизационными котлами (УК). При работе на природном газе в конденсационном режиме электрический КПД таких установок достигает 55-60 %.

Одной из важнейших задач при проектировании ПГУ является выбор давления пара, производимого УК. В общем случае такой выбор требует оптимизационного подхода, т.к. давление пара оказывает неоднозначное влияние на характеристики ПГУ.

С целью исследования эффективности ПГУ и оптимизации их параметров были разработаны математические модели, алгоритмы и программы. С их помощь рассчитываются характеристики продуктов сгорания топлива, тепловые схемы газотурбинной установки (ГТУ), определяется производительность УК одного и двух давлений, мощность паровой турбины и выходные характеристики ПГУ.

Для расчета паропроизводительности УК была составлена система из 10 уравнений энергетического баланса, записанных для следующих элементов УК и ПГУ: пароперегревателей высокого (ВД) и низкого (НД) давления, испарителей ВД и НД, сепараторов пара ВД и НД, экономайзера ВД, газового подогревателя конденсата, деаэратора и для системы рециркуляции, поддерживающей нужную температуру конденсата на входе в газовый подогреватель.

Кроме перечисленных элементов оборудования в состав ПГУ входят: паровая турбина, состоящая из цилиндров ВД и НД, электрогенератор, конденсатор пара с обслуживающими системами, два питательных насоса ВД и НД, два циркуляционных насоса ВД и НД и др.

Названная система из 10 уравнений замкнутая, содержит 10 неизвестных, главные из которых паропроизводительность УК по контурам ВД и НД. Система решается методом последовательных приближений.

Разработанные модели и программы реализованы для одно- и двухконтурной ПГУ, сформированных на основе ГТУ-110 производства НПО «Сатурн» (по лицензии ОАО «Зоря-Машпроект», Украина). ГТУ-110 имеет номинальную электрическую мощность 110 МВт, начальную температуру газов 1210 °С, степень повышения давления 14,7, температуру отработавших газов 589 °С и электрический КПД 36 %. Топливо – природный газ.

Для одноконтурной ПГУ выбор оптимального давления происходил в два этапа. На первом этапе диапазон возможного изменения давления пара был принят широким и, для ускорения поиска, с относительно крупным шагом. Было установлено, что оптимальное давление пара УК лежит в диапазоне 3,5–4,5. На втором этапе шаг варьирования был снижен до 0,1 МПа. Полученные результаты представлены на рисунке.

При повышении давления пара адиабатный теплоперепад в турбине, естественно, растет, а паропроизводительность котла $G_{ук}$ снижается. В результате при определенном давлении пара может быть получен максимум мощности паровой турбины $N_{пт}$. Это давление пара можно считать оптимальным, т.к. оно будет соответствовать максимальной электрической