

Четвериков С. В., Хрущёв С. П.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОВЯЗКИХ КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Работа выполнена под руководством к.т.н., проф. Клинкова А. С.

*ТГТУ, Кафедра «Переработка полимеров
и упаковочное производство»*

Высоковязкими средами принято считать расплавы полимеров, пасто- и тестообразные композиции с эффективной вязкостью более 0,01 МПа·с. Перемешивание таких сред осуществляется механическими способами и происходит в ламинарном режиме. Поэтому обычно смесители для высоковязких сред называют ламинарными. При перемешивании в смесительной камере может возникать тангенциальное течение (масса движется параллельно траектории движения лопастей перемешивающего органа), радиальное (масса движется от рабочего органа перпендикулярно оси его вращения) и осевое (масса поступает и вытекает из смесителя параллельно оси вращения рабочего органа). Различают смесители периодического и непрерывного действия.

Для перемешивания высоковязких сред наиболее часто применяются лопастные, валковые, червячные, и роторные смесители. Широко используются также двухроторные смесители закрытого типа периодического действия. При необходимости готовить большое количество смеси применяют роторные и червячные смесители непрерывного действия [1].

Современное народное хозяйство повсеместно требует внедрения более интенсивных технологических процессов. Особенно это связано с резким увеличением использования в промышленности и быту резиновых полимерных клеев. Нарастание выпуска этой продукции заставляет прикладную науку расширять поиск по созданию новых, более эффективных процессов производства клея. Если в предшествующие годы основное увеличение выпуска клеев происходило за счет переоснащения производства однотипного оборудования, но с увеличенным рабочим объемом, и наращивания качества этих клеесмесителей, то сейчас это неприемлемо. Такой путь расширения производства не может быть неограниченным при определенном значении его экономической эффективности становится отрицательной в следствии повышения энергетических, эксплуатационных и капитальных затрат. Альтернативный путь — интенсификация технологического процесса. Это предполагает применение принципиально новых технологий и типов оборудования. Характер-

ные признаки этого принципиального новшества: смесители с малыми объемами и высоко интенсивными перемешивающими рабочими органами, с высокой удельной производительностью с единицы рабочего объема смесителя и низкими эксплуатационными капитальными затратами с высокой степенью механизации и автоматизации, с резким снижением пожароопасности и вредных газовыделений. В настоящее время исследователи остановились на непрерывных технологиях. Но непрерывная технология накладывает жесткие требования на транспортабельность и дозируемость исходного материала. Они могут быть выполнены только приданию исходному сырью порошкообразного вида, а затем жидкотекучего состояния промежуточного продукта. Однако это заставляет включить в технологический процесс новые стадии: предварительной обработки и подготовки исходных полимеров[2].

Густые клеи (мази) готовят преимущественно в клеемешалках с опрокидывающимся корпусом. Каучук или резиновую смесь с растворителем смешивают в клеемешалках (емкостью 100-800 л) с двумя горизонтальными Z - образными или роторными лопастями; частота вращения лопастей неодинакова. При выгрузке клея корпус наклоняют на 90-100° специальными подъемными (опускными) механизмами. При такой конструкции привода лопастей допускается их вращение и в наклонном положении корпуса, что облегчает выгрузку густого клея [1]. Жидкие клеи с низкой вязкостью изготавливают преимущественно в клеемешалках со стационарным корпусом емкостью 125-2000 л; причем рабочая емкость составляет 60-70% от общей емкости аппарата. Горизонтально расположенные лопасти цилиндрической формы с двумя или тремя небольшими крыльями имеют одинаковую частоту вращения / 25-40 мин / . Для улучшения смешения и циркуляции растворителя, имеющего низкую плотность и располагающегося в верхней зоне корпуса, клеемешалка снабжена третьей лопастью пропеллерного типа, установленной на вертикальном валу; лопасть вращается с частотой 100-140 мин, специальный механизм позволяет изменить положение лопасти по высоте [3]. Одна из проблем перемешивания — необходимость изменения характера и мощности смешения по мере изменения вязкости продукта в ходе процесса. Одно из решений аналогичной задачи разработано фирмой "Про-Куип-Инк"(США) для реактора полезным объемом 2 м³, установленного в производстве адгезивов. Консистенция продукта в процессе меняется от низковязкой до 150000 сП. Аппарат снабжен двумя мешалками: якорно-скребковой и турбинной, посаженной на концентрическом валу, проходящем внутри вала якорной мешалки. Оба вала имеют общую нижнюю опору; при низкой вязкости среды ее циркуляцию обеспечивает турбинная мешалка, а с повышением вязкости основную задачу выполняет якорно-скребковая. Приводы мешалок отдельные, частота вращения

турбинной мешалки 800 об/мин, якорной — 17 об/мин. Уплотнение валов обеспечивается набивным сальником. Давление в аппарате в процессе меняется от вакуума до 75 кгс/см². Осуществление непрерывного процесса становится возможным благодаря разделению его на две стадии, протекающие одновременно в различных аппаратах: набухание каучука (резиновой смеси) в емкости предварительного набухания; пластикация и растворение в двухшнековом смесителе. Установка состоит из двух емкостей предварительного набухания соединенных с дозирующим двухшнековым устройством через шаровые краны двухшнекового смесителя и системы дозирования растворителей, состоящей из насосов-дозаторов и емкости для растворителя. Двухшнековый смеситель представляет собой корпус, внутри которого смонтированы два наборных шнека вращающихся в одну сторону. Шнеки состоят из подающих и обратных червячных насадок и смесительных элементов. Смеситель работает следующим образом. Каучук или резиновая смесь загружается в одну из емкостей для набухания и заливают определенным количеством растворителя. В течений установленного промежутка времени происходит набухание каучука (резиновой смеси) в растворителе. По окончании процесса набухания открывается шаровой кран и набухшая масса поступает в двухшнековый дозатор, где происходит её предварительная гомогенизация. Из дозатора масса поступает в корпус двухшнекового смесителя, где под воздействием рабочих органов происходит окончательная гомогенизация массы и смешение её с растворителем. После того как одна из емкостей включается в работу на выгрузку, в другую загружается новая порция каучука заливается растворителем. Таким образом обе емкости работают поочередно и этим достигается непрерывная работа установки. Проведенный анализ литературы по данной теме показал, что наиболее перспективным способом изготовления клеевых композиций является непрерывный способ.

Он имеет следующие преимущества над периодическим процессом.

1. Стабильность физико-механических показателей клеевых композиций.
2. Отсутствие пиковых нагрузок, позволяющих уменьшить мощность смесителей и получение высококачественных клеевых композиций с минимальными затратами.
3. Возможность полной механизации и автоматизации процесса.
4. Увеличение безопасности и улучшение культуры производства.

В связи с вышеизложенным наиболее перспективным направлением является непрерывный способ получения клеевых композиций в двухшнековом смесителе с предварительным набуханием каучука или резиновой смеси.

Список литературы

1. Р.В. Торнер, М.С. Акутин оборудование заводов по переработкепластмасс.
2. Ф.Ф. Кошелев, А.Е. Корнев, А.М. Буканов Общая технология резины. - М.: Химия, 1978, - 528 с.:ил.
3. П.Н.Дейнега, А.С.Дамов, С.Р.Миронов, А.С.Левина, Новое оборудование для приготовления клеев, - с.42