

Изобретение относится к устройствам управления удельной массой пены в вспенивающих агрегатах, в частности, к миксерам, вырабатывающим латексную пену для пропитывающих агрегатов непрерывно-поточных линий по производству нетканых материалов.

Наиболее близким техническим решением по отношению к заявляемому устройству для вспенивания водных растворов акриловых и каучуковых дисперсий является миксер "Юниор" фирмы "Ханза", содержащий пеногенератор, в который через тройник поступает пенообразующий раствор от насоса подачи и воздух от электроклапана, которые управляются соответственно регулятором подачи и регулятором давления воздуха. Регулирование параметров процесса пенообразования, т.е. удельной массы, стабильности пены и производительности пеногенератора, осуществляется с помощью трех регулирующих элементов: первого вариатора, вращающего насос подачи и второго вариатора, вращающего пеногенератор. Миксер содержит также регулируемый электроклапан давления воздуха.

Недостатком устройства является низкая точность поддержания постоянства удельной массы пены при изменениях параметров исходных компонентов: концентрации, состава и типа пенообразующего раствора, и параметров воды и воздуха, что приводит к перерасходу связывающего вещества в пенообразующем растворе при отклонении удельной массы пены в сторону увеличения и снижения качества продукции при ее уменьшении.

Задача изобретения - повышение точности поддержания постоянства удельной массы пены, что ограничит перерасход связывающего раствора и повысит качество выпускаемой продукции.

Поставленная задача решается тем, что устройство, содержащее пеногенератор, технологический вход которого соединен с выходом тройника, первый вход тройника соединен с насосом подачи пенообразующего раствора, который соединен с расходным баком, а второй вход тройника соединен с электроклапаном сжатого воздуха, который соединен с системой сжатого воздуха, входной вал насоса подачи пенообразующего раствора соединен с выходным валом первого вариатора, входной вал первого вариатора соединен с выходным валом первого электродвигателя, электрический вход первого вариатора соединен с выходом регулятора подачи, электрический вход электроклапана сжатого воздуха соединен с выходом регулятора давления воздуха, входной вал пеногенератора соединен с выходным валом второго вариатора, входной вал второго вариатора соединен с выходным валом второго электродвигателя, а электрический вход второго вариатора соединен с выходом регулятора пенообразования, первые входы всех трех регуляторов подключены к задатчику скорости миксера, согласно изобретению, дополнительно содержит датчик удельной массы пены, установленный на технологическом выходе пеногенератора, выход датчика удельной массы пены подключен на вход регулятора удельной массы пены, выход которого подключен ко второму входу регулятора подачи пенообразующего раствора.

Изобретение поясняется чертежом. На фиг.1 приведена функциональная схема устройства, на фиг.2 - принципиальная схема системы регулирования удельной массой пены.

Устройство управления миксером содержит пеногенератор 1, технологический вход которого соединен с выходом тройника 2, первый вход тройника 2 соединен с насосом 3 подачи пенообразующего раствора, который соединен с расходным баком 4. а второй вход тройника 2 соединен с электроклапаном 5 сжатого воздуха, который соединен с системой 6 сжатого воздуха, входной вал насоса 3 подачи пенообразующего раствора соединен с выходным валом первого вариатора 7, входной вал первого вариатора 7 соединен с выходным валом первого электродвигателя 8, электрический вход первого вариатора 7 соединен с выходом регулятора 9 подачи, электрический вход электроклапана 5 сжатого воздуха соединен с выходом регулятора 10 давления воздуха, входной вал пеногенератора 1 соединен с выходным валом второго вариатора 11, входной вал второго вариатора 11 соединен с выходным валом второго электродвигателя 12, электрический вход второго вариатора 11 соединен с выходом регулятора 13 пенообразования, первые входы регуляторов 9,10,13 подключены к задатчику 14 скорости миксера. Дополнительно устройство содержит датчик 15 удельной массы пены, установленный на технологическом выходе пеногенератора 1. Выход датчика 15 удельной массы пены подключен ко входу регулятора 16 удельной массы пены, а выход регулятора 16 удельной массы пены подключен к второму входу регулятора 9 подачи пенообразующего раствора.

Водные растворы акриловых и каучуковых дисперсий с вязкостью 10...60 мПа с вспениваются в миксерах, пена используется как связывающий раствор для пропитки плоских и объемных нетканых материалов в непрерывно-поточных линиях. С помощью шланга пена поступает на каретку, которая установлена на пропиточных валах непрерывно-поточной линии. Возвратно-поступательный механизм перемещает каретку вдоль пропиточных валов перпендикулярно движению полотна на линии и обеспечивает равномерное наложение пены по всей его ширине.

Смесь связывающего раствора и воздуха поступает в пеногенератор через тройник, к одному входу которого подключен шнековый насос подачи связывающего раствора, а на другой вход подается сжатый воздух от регулируемого электроклапана. Связывающий раствор на входной штуцер насоса поступает из расходного бака под давлением высоты уровня, а сжатый воздух - через электроклапан из системы сжатого воздуха в 7-8 атмосфер.

Процесс пенообразования характеризуется тремя следующими параметрами: 1) удельная масса пены - количество связывающего раствора и воздуха в единице объема; 2) стабильность пены - превращение пены в жидкость за определенное время; 3) производительность миксера - количество пены в единицу времени. Регулирование этих параметров производится с помощью трех регулирующих элементов: первого вариатора насоса, второго вариатора пеногенератора и электроклапана давления воздуха. Все три координаты процесса пенообразования: частота вращения насоса, частота вращения пеногенератора и давление воздуха - определяют оптимальный режим работы миксера.

Каждый из параметров в большей или меньшей степени зависит от нескольких координат. Например, удельная масса имеет прямо пропорциональную зависимость от частоты вращения насоса и давления воздуха, а также нелинейно зависит от частоты вращения пеногенератора; стабильность пены - от оборотов пеногенератора и имеет слабую связь с оборотами насоса и давлением воздуха; производительность

миксера: зависит от уровня и соотношения частоты вращения насоса и давления воздуха.

Регулирующие элементы миксера снабжены соответствующими регуляторами: регулятор частоты вращения насоса, регулятор давления воздуха и регулятор частоты вращения пеногенератора (указанные регуляторы не являются регуляторами в строгом смысле этого слова, а являются формирователями коэффициентов передачи усилителей в канале управления этих параметров).

Миксер может работать в ручном или автоматическом режимах.

В ручном режиме с помощью ручных задатчиков (потенциометров) устанавливаются для определенной скорости линии требуемые значения регулируемых координат, а, тем самым, и требуемые параметры процесса пенообразования. Однако, с изменением скорости линии необходимо ручное изменение уставки задания всех регуляторов.

В автоматическом режиме заданием на регуляторы является скорость линии, а задатчиком - тахогенератор чесального агрегата. При изменении скорости линии автоматически изменяются уставки задания на все регуляторы. При этом изменяются координаты процесса пенообразования (частота вращения насоса и пеногенератора и давление воздуха), а параметры (удельная масса и стабильность пены) остаются неизменными. Зависимость параметров от координат в общем случае нелинейна вследствие нелинейностей свойств пены и процесса пенообразования. Поэтому для определенного типа связывающего раствора настраиваются коэффициенты усиления регуляторов, их нелинейные характеристики и начальные условия. Только при этом с изменением скорости линии остаются неизменными удельная масса и стабильность пены.

Однако при использовании иного типа связывающего раствора и имеющего другие свойства пенообразования удельная масса и стабильность пены не остаются постоянными при изменении скорости линии. Поэтому для каждого типа связывающего раствора разработаны зависимости, по которым перестраивают все три регулятора. Такая перестройка обеспечивает неизменность удельной массы и стабильности пены при изменении скорости линии.

При частом изменении типа связывающего раствора необходимость такой перестройки регуляторов снижает производительность линии за счет дополнительного простоя миксера.

С другой стороны, обеспечение неизменности удельной массы пены (т.е. постоянство количества связывающего раствора на 1 погонный метр полотна при любой скорости линии) затруднительно при следующих возмущениях: разброс свойств одного и того же типа связывающего раствора, погрешность регуляторов, ошибки обслуживающего персонала при их наладке, неточность дозировки при приготовлении связывающего раствора могут привести к отклонениям удельной массы пены. Причем увеличение расхода связывающего раствора приводит к его перерасходу, а уменьшение, как и увеличение его, приводит к снижению качественных показателей готовой продукции.

Для устранения указанных недостатков предложено создать замкнутую систему регулирования удельной массы пены. На выходе пеногенератора установлен, датчик удельной массы пены. Датчик представляет собой кондуктометрическую ячейку. Датчик состоит из двух цилиндров из нержавеющей стали, соединенных резьбовым соединением с помощью цилиндра из изоляционного материала. Датчик присоединяется к подающему связывающий раствор шлангу с помощью штуцера. Внутренний диаметр датчика равен внутреннему диаметру шланга.

Два проводящих цилиндра датчика представляют собой электроды, к которым подключен источник переменного напряжения прямоугольной формы с амплитудой 5 В частотой 100 Гц. В цепь датчика включен шунт, с которого снимается сигнал, подаваемый на измерительный прибор и усилитель напряжения (фиг.2). Так через датчик пропорциональный проводимости пены сигнал в зависимости от типа связывающего раствора изменяется в пределах 0,2...0,3 А. Усилитель напряжения реализован по схеме с использованием микросхемы К1УТ181А. Выходной сигнал усилителя выпрямляется двухполупериодным выпрямителем, который является выходом датчика удельной массы пены.

Датчик подключен ко входу регулятора удельной массы пены (микросхема К140УД7), ко второму входу регулятора подключен задающий потенциометр. На входе регулятора сравниваются сигналы задания и обратной связи. В нормальном режиме работы сигналом задания и обратной связи приблизительно равны, а выходной сигнал близкий к нулю. Выход регулятора удельной массы пены подается на второй вход регулятора подачи пенообразующего раствора. При этом создается замкнутая система регулирования удельной массы пены по отклонению.

Возмущения в контуре регулирования удельной массы пены квазистатические. Поэтому к динамическим показателям процесса регулирования не предъявляются высоких требований. Для обеспечения нулевой статической ошибки регулятор удельной массы выполнен с интегральным законом регулирования.

При возмущениях в каналах пенообразования изменяется удельная масса пены. Например, при ее уменьшении уменьшается выходной сигнал датчика. На выходе регулятора удельной массы пены сигнал увеличивается. Увеличиваются и обороты вариатора насоса подачи пенообразующего раствора. Возрастает удельная масса пены до тех пор, пока не восстановится заданное ее значение.

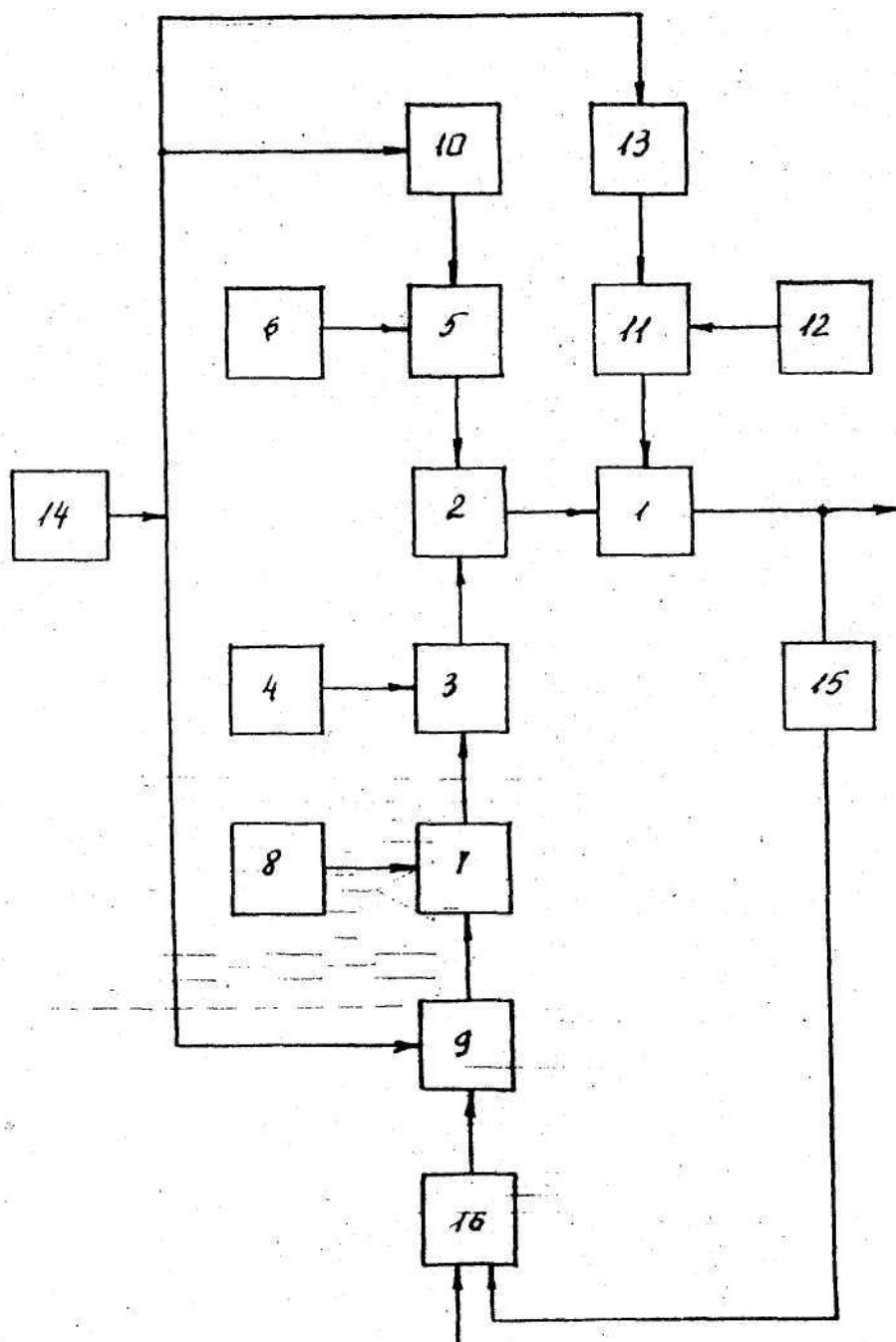
Устройство работает следующим образом.

В тройнике 2 смешивают пенообразующий раствор, который подают из расходного бака 4 через насос 3 подачи пенообразующего раствора, и воздух, который подают из системы 6 воздуха через электроклапан 5. Насос 3 подачи приводят во вращение первым вариатором 7, который вращается первым электродвигателем 8, а частота вращения первого вариатора 7 управляется регулятором 9 подачи пенообразующего раствора. Величину давления воздуха на выходе электроклапана 5 устанавливают с помощью регулятора 10 давления воздуха. С выхода тройника 2 пенообразующий раствор и воздух подают в пеногенератор 1, где их смешивают и получают пену. Пеногенератор приводят во вращение вторым вариатором 11, который вращают вторым электродвигателем 12, а его частота вращения управляется регулятором 13 пенообразования. Задание на входы регуляторов 9,10,13 подают от задатчика 14 скорости миксера.

На выходе пеногенератора 1 устанавливают датчик 15 удельной массы пены, выходной сигнал которого подают на вход регулятора 16 удельной массы пены, где его сравнивают с сигналом задания. Результат

сравнения интегрируют в регуляторе 16 удельной массы пены, выходной сигнал которого подают на второй вход регулятора 9 подачи пенообразующего раствора, выходным сигналом которого управляют первым вариатором 7. Первым вариатором 7 изменяют частоту вращения насоса 3 подачи пенообразующего раствора и, тем самым изменяют количество пенообразующего раствора, подаваемого в пеногенератор 1, восстанавливая изменившуюся удельную массу пены. Процесс регулирования заканчивается при равенстве сигнала задания и сигнала датчика 16 удельной массы пены.

Таким образом, дополнение системы управления миксером системой регулирования удельной массы пены позволит повысить точность поддержания постоянства удельной массы пены и, тем самым, повысить качество выпускаемой продукции и ограничить перерасход связывающего раствора.



Фиг. 1

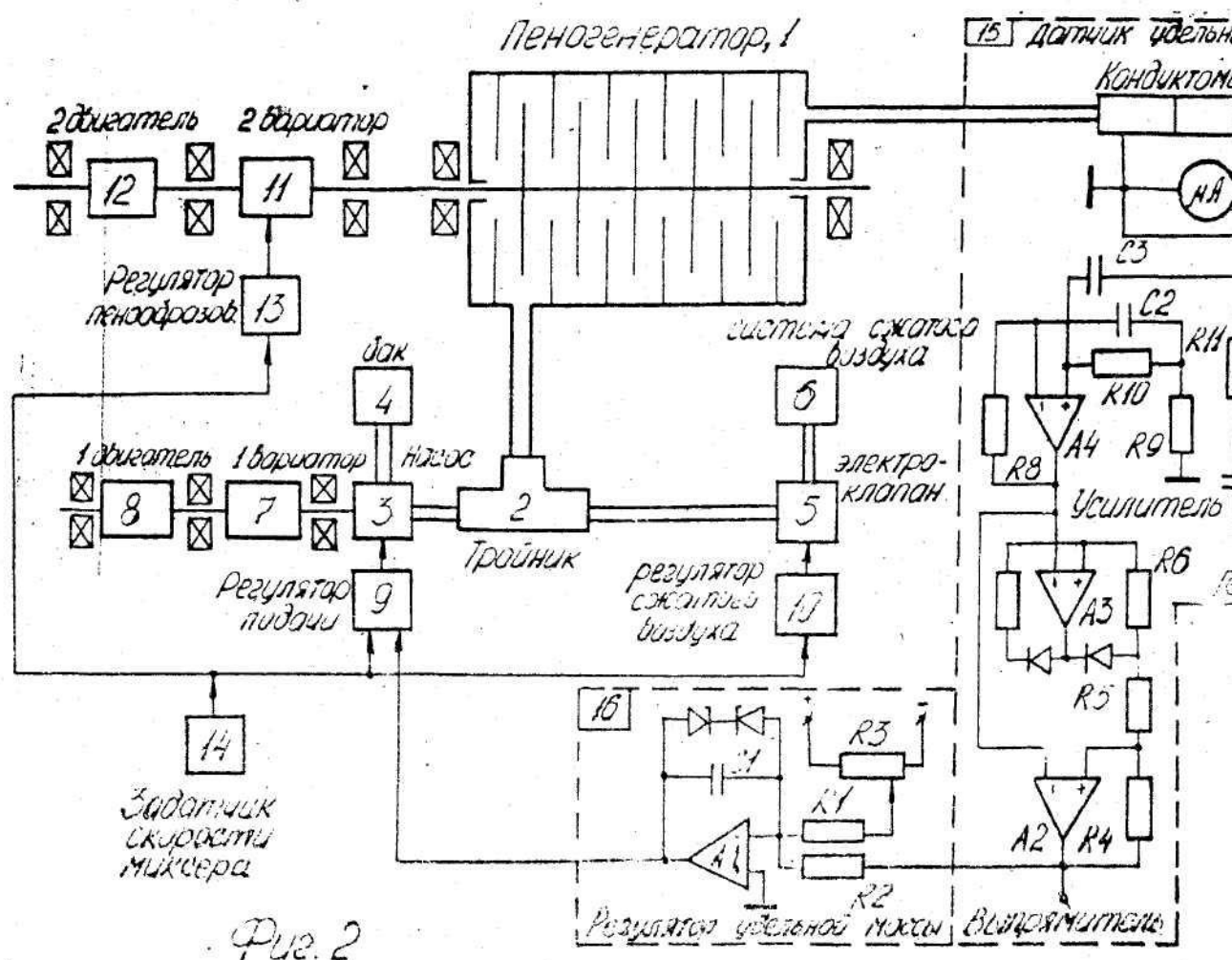


Рис. 2