

Изобретение относится к легкой промышленности и может быть использовано для жидкостной обработки текстильных, трикотажных изделий и волокнистых материалов, например, шерсти, в моющих растворах и органических растворителях (стирка, промывка, химическая чистка и т.п.).

Наиболее широко используемым способом жидкостной обработки является механический способ, при котором материалы обрабатывают путем трения и механического воздействия гидротоков, создаваемых вращением активатора или барабана.

Эффект отстирывания является результатом совместных воздействий химического и механического характера. Химическое воздействие на первом этапе стирки заключается в разрушении связей загрязнений с волокнами тканей, диспергировании загрязнений и переводе их в граничный слой моющего раствора. Чтобы процесс разрушения адгезионных связей загрязнений с тканью стал практически необратимым, необходимо перевести загрязнения в жидкость, где, благодаря включению в мицелярную структуру поверхностно-активных веществ, они окончательно стабилизируются.

Таким образом, основная роль механического воздействия заключается в перенесении находящихся в граничном слое загрязнений в объем жидкости. Экспериментально установлено, что на долю механических воздействий приходится 50% эффекта отстирывания, химических - 3%, на совместное воздействие этих двух факторов - около 47% [1].

Следовательно, механический способ интенсификации физико-химических процессов, протекающих при жидкостной обработке (в частности, стирке) является наиболее эффективным.

К существенному признаку предлагаемого изобретения, общему с аналогом относится следующий: обработка производится при воздействии на обрабатываемые материалы и изделия гидродинамических потоков моющего раствора или жидкого растворителя.

Недостатками механического способа являются ускорение износа обрабатываемых материалов за счет трения, а также их закручивание, что приводит к нежелательным деформациям изделий и запутыванию волокнистых материалов.

Так, при стирке механическим способом режим, при котором окружная скорость вращения барабана составляет (1,5 - 2,0) м/с обеспечивает не только максимальное качество стирки, но и максимальные показатели истираемости белья [1].

Эти недостатки связаны с вращательным движением активатора или барабана, в результате которого возникают циркулирующие потоки моющего раствора.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является способ стирки белья при воздействии гидроакустических колебаний в течение всего цикла с частотой 1 - 3кГц и интенсивностью колебаний 0,1 - 0,5 Вт/см в импульсном режиме с частотой следования импульсов 1 - 2Гц [2].

К существенным признакам предлагаемого изобретения, общим с прототипом относятся следующие: обработка производится при

совместном воздействии на обрабатываемые материалы и изделия гидродинамических потоков моющего раствора или жидкого растворителя и гидроакустических колебаний в течение всего цикла обработки.

Недостатком известного способа является наличие направленной циркуляции моющего раствора в баке стиральной машины, создаваемой насосом питания гидроакустических излучателей. Циркуляция моющего раствора приводит к запутыванию волокнистых материалов и трению белья о стенки бака, что снижает его прочность. Но с другой стороны, именно циркуляция моющего раствора обеспечивает процесс стирки, т.к. в отсутствие макроскопического движения моющего раствора при одном лишь воздействии гидроакустических колебаний, созданных каким-либо другим способом, с параметрами, указанными в прототипе, стирка белья вообще не происходит. Гидроакустические колебания частотой 1 - 3кГц способствуют отрыву частиц загрязнителей от отстирываемых материалов, но не могут обеспечить вынос частиц из волокон и поступление свежего раствора вследствие малости колебательных перемещений частиц жидкости.

К недостаткам прототипа следует также отнести то обстоятельство, что при работе стиральной машины в воздух будут излучаться акустические шумы на рабочей частоте гидроакустических излучателей 1 - 3кГц.

В основу изобретения поставлена задача создать такой способ обработки волокнистых материалов и текстильных изделий в моющих растворах или органических растворителях, при котором применение новых режимов обработки, обеспечивающих исключение циркулирующих гидротоков, позволит избежать закручивания и трения обрабатываемых изделий, их нежелательного деформирования и свойлачивания шерсти и наряду с этим обеспечить надежное удаление загрязнений с поверхности обрабатываемых материалов.

Сущность изобретения заключается в том, что в способе обработки волокнистых материалов, текстильных и трикотажных изделий в моющих растворах или органических растворителях, заключающемся в совместном воздействии на обрабатываемые материалы и изделия гидродинамических потоков моющего раствора или жидкого растворителя и гидроакустических колебаний, согласно изобретению обработку ведут в режиме резонансных колебаний упругогазожидкостной системы, образующейся при воздействии гидроакустических колебаний интенсивностью 0,5 - 5 Вт/см² в диапазоне частот от 20 до 100Гц на обрабатываемую жидкость.

Существенными отличительными признаками данного изобретения являются следующие: обработку ведут в режиме резонансных колебаний упругогазожидкостной системы, образующейся при воздействии гидроакустических колебаний интенсивностью 0,5 - 5 Вт/см² в диапазоне частот от 20 - 100Гц на обрабатываемую жидкость.

Предложенный в изобретении режим резонансных колебаний упругогазожидкостной системы обеспечивает создание локальных гидротоков, достаточных для вымывания загрязнений, и подачи свежего моющего раствора к загрязнителю.

С другой стороны, локальные гидротоки, знакопеременные по направлению, исключают закручивание и запутывание обрабатываемых материалов и изделий.

На фиг.1 схематично изображено устройство, реализующее способ; на фиг.2 - фотография процесса, происходящего в моющем растворе.

Устройство состоит из цилиндрического бака 1, дно которого представляет собой излучающую поверхность поршня 2, акустического излучателя 3, герметично прикрепленного на гибком подвесе 4 к стенкам бака 1. Для удобства изучения протекающих процессов, бак 1 был выполнен из прозрачного материала (кварцевое стекло).

Предложенный способ обработки текстильных, трикотажных изделий и волокнистых материалов заключается в следующем.

После того, как бак 1, в нижней части которого встроены один или несколько гидроакустических излучателей 2, заполнили моющим раствором (или органическим растворителем) и загрузили обрабатываемые изделия или материалы, включают гидроакустический излучатель (излучатели). Жидкость в баке 1 начинает вибрировать, в колеблющейся жидкости образуются газовые пузырьки вследствие выделения растворенного в жидкости газа, захвата пузырьков из окружающей газовой среды или вводятся искусственным образом (например поддувом). С течением времени они собираются в группы, образуя скопления, газовые полости значительных размеров - газовые подушки. Образуется упругогазожидкостная система, которая включает газовые подушки, являющиеся элементом упругости, жидкость в баке, являющаяся присоединенной массой и гидроакустический излучатель (излучатели), который является источником внешней возбуждающей силы.

При резонансе частоты собственных колебаний упругогазожидкостной системы и частоты возбуждения гидроакустического излучателя в моющей среде возникает интенсивное колебательное движение, напоминающее бурное кипение (фиг.2), причем циркулирующие гидротоки отсутствуют или весьма невелики, что и позволяет избежать закручивания обрабатываемых материалов. Загрязнения вымываются из обрабатываемых материалов и удаляются в виде грязи, осевшей на дно или вместе с загрязненным моющим раствором.

Диапазон частот 20 - 100Гц является той областью частот, в которой технически возможно и практически целесообразно выполнить устройства на основе предлагаемого способа.

При частоте ниже 20Гц газовая подушка не образуется, а на частоте более 100Гц ее размеры значительно уменьшаются, что существенно снижает эффективность процесса обработки.

При интенсивности колебаний ниже $0,5 \text{ Вт/см}^2$ процесс становится нестабильным и упругогазожидкостная система не образуется, а если была сформирована, то разрушается, при этом газовая подушка распадается на отдельные всплывающие пузырьки.

Интенсивность колебаний более 5 Вт/см^2 эффективность и качество обработки практически не улучшает, но в моющей среде возможно появление циркулирующих гидротоков, что

может приводить к закручиванию обрабатываемых материалов и изделий, т.е. к снижению полезного эффекта.

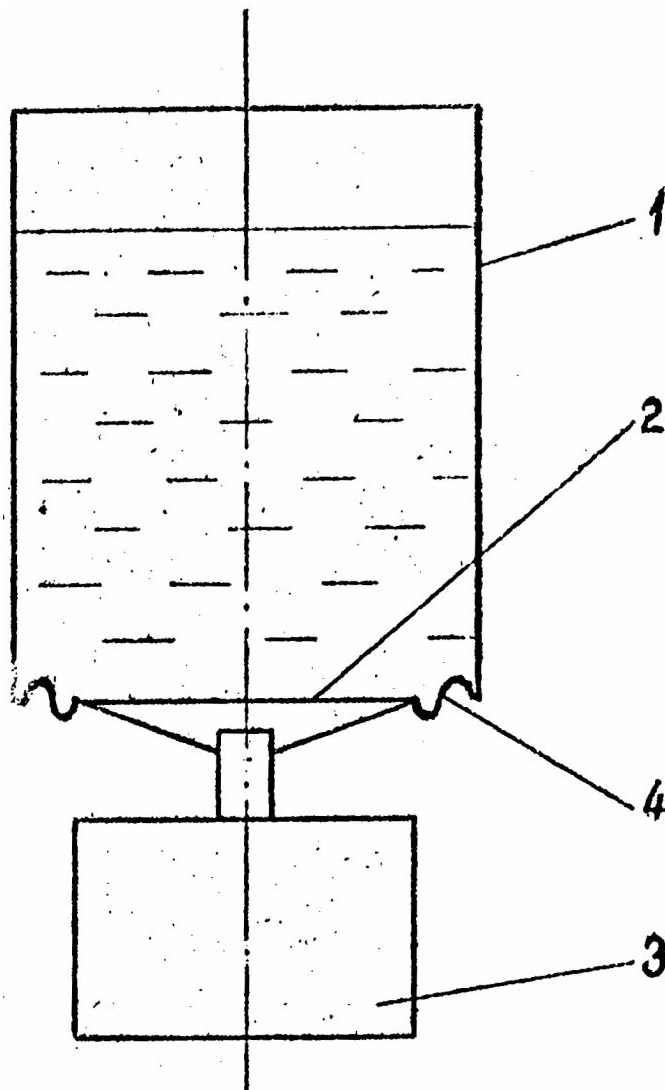
Апробации предлагаемого способа производилась в лабораторных условиях.

Для стирки использовалась подогретая вода температуры 30 - 40°C и стиральный порошок "Лотос". Обрабатываемыми изделиями служили хлопчатобумажные полотенца. Масса загрузки - 0,3кг.

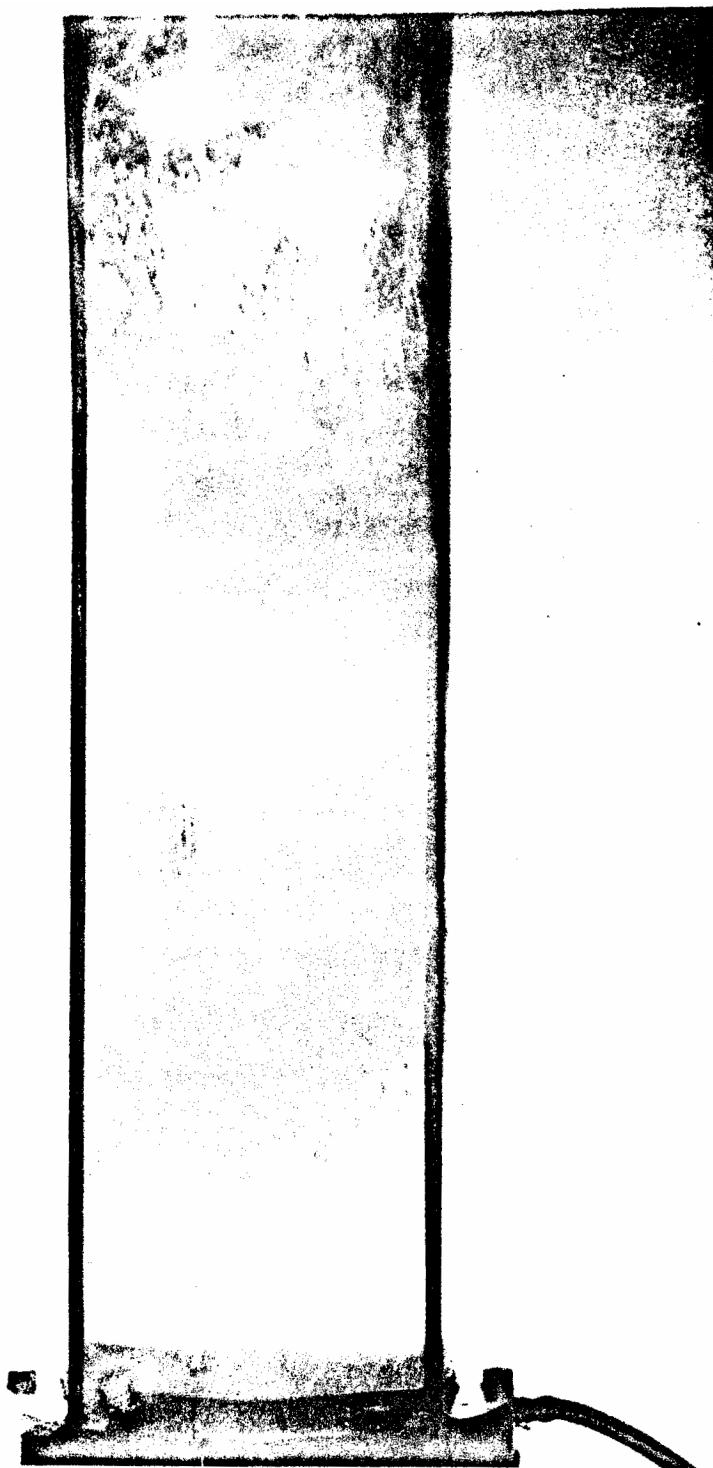
Для мойки использовалась водопроводная вода, моющие средства не применялись, обрабатываемыми изделиями служили куски невыделанной овчины, а также пеньковолокно. Время стирки (мойки) контролировалось (длительность стирки - 3 мин).

Качество стирки (мойки) оценивалось визуально и было удовлетворительным.

Таким образом, предложенный способ позволяет снизить износ и деформации обрабатываемых изделий при эффективности процесса жидкостной обработки, а также избежать запутывания волокнистых материалов, что позволяет ускорить процесс их обработки.



Фиг. 1



Фиг. 2