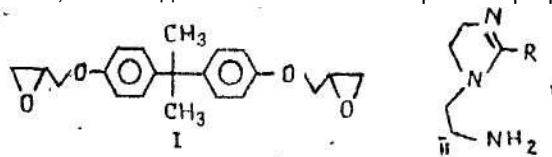


Изобретение относится к области химической технологии волокнистых материалов, а именно к композициям для аппретирования волокнистых материалов - шерстяных, хлопчатобумажных и синтетических тканей, сукон, волокон, а также бумаги и может найти применение в текстильной промышленности в производстве износоустойчивых, несминаемых и др. текстильных материалов, в целлюлозно-бумажной промышленности - в производстве различных видов бумаги, картона и др. материалов.

Известна водоземulsionная композиция на основе диглицидилового эфира бисфенола А формулы I ("Ниттекс EPS") и. имидазолинового отвердителя формулы II, ("Ниттекс EPX") [1] (Данные о химической природе обоих компонентов получены авторами на основании элементного, спектрального, функционального анализов, а также данных тонкослойной хроматографии и встречного синтеза веществ).



где R - остаток олигомеризованных ненасыщенных жирных кислот (линолевой или линоленовой) (продукция фирмы Clba Geigy AG).

Диглицидиловый эфир бисфенола А ("Ниттекс EPS") получают при взаимодействии бисфенола А с эпихлоргидрином с последующим дегидрохлорированием продуктов конденсации щелочами. Отвердитель "Ниттекс EPX" может быть получен нагреванием в азеотропном режиме кси-ловных растворов эфиров олигомеризованных жирных кислот с полиэтиленполиамином.

Состав эмульгируется в воде в присутствии органических растворителей (хлорированные углеводороды, ацетон).

Недостатками композиции "Ниттекс" является следующее.

Незначительная стабильность эмульсий при хранении, которая может быть охарактеризована по величинам времен седиментации при центрифугировании эмульсий (скорость вращения центрифуги 7000 об/мин) и составляет 8-10 мин для концентраций компонентов 1-4%. Низкая стабильность эмульсий при хранении приводит к налипанию полимерной массы на стенках пропиточной ванны и наносящих валов, что требует их периодической механической очистки. Помимо условий приготовления эмульсий, их стабильность при хранении определяется, главным образом, структурой отвердителя и смолы. Кроме того, есть незначительная устойчивость аппретов на основе композиции "Ниттекс" к вымыванию в воде.

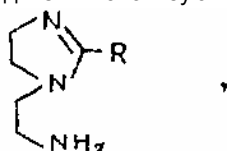
Для характеристики устойчивости аппретов на волокнистых материалах, могут быть использованы коэффициенты вымывания (кв), показывающие относительную потерю массы аппрета после выдерживания материала в воде. Последнее условие моделирует процессы, наблюдающиеся в бумагоделательном производстве.

Для композиции "Ниттекс"  $k_v$  при работе на прессовых сукнах составляет от 15,5 при концентрации компонентов 1% до 1,9 при концентрации компонентов 4% (см. таблицу). Учитывая также то, что использование концентраций компонентов выше 2% для бумагоделательных сукон невозможно из-за слишком высокой жесткости конечного аппретированного материала (наблюдаются деформации сукна при изгибе)  $k_v$  для них нельзя достичь ниже 6,8-7,0.

В основу изобретения поставлена задача создать такую композицию для аппретирования волокнистых материалов, которая бы, благодаря применению новых компонентов, позволила бы увеличить стабильность эмульсионных композиций при хранении и аппретов на их основе к вымыванию в воде.

Достижимым при реализации заявляемой композиции техническим результатом является значительное увеличение стабильности эмульсионных композиций при хранении и аппретов на их основе к вымыванию в воде.

Указанный технический результат получается за счет того, что в известную композицию, включающую диглицидиловый эфир 2,2-бис(п-оксифенил)пропана, аминокимидазолиновый отвердитель, органический растворитель и воду дополнительно вводят тиомочевину и водорастворимую эпоксидную смолу, выбранную из группы: 1,4-диглицидил-3-метил-1,2,4-триазол-5-он, 1,3-диглицидил-5,5-диметилимидазолидин-2,4-дион, 1,3-диглицидилимидазолидин-2-он, диглицидиловый эфир диэтиленгликоля, диглицидиловый эфир триэтиленгликоля, диглицидиловый эфир полиэтиленгликоля, а в качестве аминокимидазолинового отвердителя используют соединение формулы



где R - остаток олигомеризованных ненасыщенных жирных кислот (линолевой, линоленовой), модифицированное стехиометрическим к первичным аминогруппам количеством соединения, выбранного из группы: диглицидиловый эфир 2,2-бис(п-оксифенил)пропана, N,N-диглицидиланилин, диглицидиловый эфир диэтиленгликоля, диглицидиловый эфир полиэтиленгликоля при следующем соотношении компонентов, мас. %:

<b>Диглицидиловый эфир</b>	
<b>2,2-бис(п-оксифенил)</b>	
<b>пропана</b>	<b>1-2</b>
<b>Аминоимидазолино-</b>	
<b>вый отвердитель</b>	<b>1-2</b>
<b>Органический</b>	
<b>растворитель</b>	<b>1-2</b>
<b>Водорастворимая</b>	
<b>смола</b>	<b>0,25-1,0</b>
<b>Тиомочевина</b>	<b>0,09-0,36</b>
<b>Вода</b>	<b>Остальное.</b>

Использование заявляемого технического решения позволяет достичь высокой стабильности эмульсий при хранении [BC при центрифугировании ( $v$  7000 об/мин увеличивается до 50-55 мин в результате введения, например, 1,4-диглицидил-3-метил-1,2,4- триазолона-5 (ДГМ Г) 0 %) и тиомочевины 0,36% в композицию ЭД (2%) и ИМ (2%), что значительно превышает показатели стабильности эмульсии на основе композиции "Ниттекс" (8-10 мин)]. Еще более значительно увеличение "стабильности эмульсий при хранении в результате использования в составе композиции в качестве водорастворимых смол диглицидиловых эфиров диэтиленгликоля (BC 60 мин), триэтиленгликоля (BC 65 мин), полиэтиленгликоля (BC 75 мин), а также тех же смол в сочетании с модифицированными отвердителями ИМДГ (BC 70 мин), ИМТГ (BC 80 мин), ИМПГ (BC 100 мин).

Наряду со стабилизацией эмульсий возрастает и устойчивость аппретов на их основе к вымыванию в воде (см. таблицу). При рабочей концентрации ЭД и ИМ 2%, при которой достигается необходимая жесткость аппретированных сукон, введение ДГМТ (1 %) и тиомочевины (0,36%) кв достигает 0,2-0,3, что значительно меньше, чем для композиции "Ниттеке" (6,8-7,0 при тех же концентрациях компонентов - "Ниттекс EPS" и "Ниттекс EPX").

Эффективность заявляемой композиции можно показать также для случаев применения вместо ДГМТ других водорастворимых эпоксидных смол: ДГИД, ДГИ, ДГДГ. ДГТГ, ДГПГ, а также аминоимидазолинового отвердителя ИМ, модифицированного рядом эпоксидных смол: ЭД(ИМД), N,N-диглицидиланилином (ИМ-ДА), диглицидиловыми эфирами диэтиленгликоля (ИМДГ), триэтиленгликоля (ИМТГ), полиэтиленгликоля (ИМПГ) (см. таблицу).

Особенно значителен эффект стабилизации аппретов к воздействию воды при аппретировании сукон, наименее значителен, но все же отчетливо выражен, при аппретировании х/б тканей, показатели при аппретировании бумаги имеют промежуточное положение. Между совокупностью существенных признаков заявляемой композиции и достигаемым техническим результатом существует причинно-следственная связь. Последняя выражается в том, что столь значительный эффект (увеличение BC в 3,5-10 раз, уменьшение кв в 25-35 раз) обусловлен как действием каждого из вводимых компонентов, так и их совместным действием, которое заметно сильнее, чем для отдельных компонентов. Так, модифицирование ИМ с помощью 20% ЭД (ИМД) приводит к увеличению BC до 20 мин, введение в композицию ИМ тиомочевины (0,36%) - до 15 мин, ДГМТ (2%) - до 25 мин. Совместное же применение ДГМТ, тиомочевины и ИМД позволяет достичь значений BC 55 мин, что не может быть объяснено отдельным действием каждого компонента.

Причины совместного стабилизирующего действия водорастворимых эпоксидных смол и тиомочевины, а также модификации ИМ эпоксидными смолами неизвестны. Сочетание ДГМТ или других водорастворимых смол и тиомочевины, как установлено нами, приводит к образованию в реакционной смеси соответствующих тирановых производных и полимеров на их основе. Возможно такого типа соединения, образующиеся из водорастворимых эпоксидных смол и тиомочевины, обуславливают стабилизирующий эффект в эмульсиях.

Аналогичны наблюдения по стабилизирующему действию компонентов на аппреты. Так, применение ИМД приводит к снижению кв с 6,8-7,0 до 4,4 (концентрация ЭД-2%). Для композиции ЭД-ИМ-тиомочевина при концентрациях ЭД и ИМ по 2% и тиомочевины 0,36% кв достигает 3,0, применение же ДГМГ (1%) в композиции с ЭД и ИМ (по 2%) позволяет уменьшить значения кв лишь до 5,5. Совместное применение добавок ДГМТ (1 %), тиомочевины (0,36) в сочетании с ЭД (2%) и ИМД (2%) позволяет достичь значений кв 0,2-0,3.

Использование заявляемых композиций при концентрациях ЭД менее 1% приводит к значительному росту величин кв (для оптимальных соотношений ЭД : ДГМТ: тиомочевина 2:1:0,36 при концентрации ЭД 0,5% кв принимает значение 4,9 против 2,7 при концентрации ЭД - 1%. Концентрации более 2% в композициях приводят к недопустимой жесткости материалов. Таким образом оптимальными концентрациями ЭД являются 1-2%.

Концентрации отвердителей (ИМ, ИМД и др.) соответствуют стехиометрическим отношениям со смолой ЭД и изменяются в

соответствии с изменением концентраций ЭД (1-2%) (соотношение 1:1).

Применение в заявляемых композициях концентраций ДГМТ менее 0,25% и тиомочевины менее 0,09% почти не сказывается на стабильности эмульсий ЭД-ИМД при хранении и аппретов на их основе при вымывании (для концентраций ЭД и ИМД по 2%, ДГМТ - 0,12%, тиомочевины - 0,05% BC 15 мин, кв 6,0). Вместе с тем, при концентрациях ДГМТ более 1 % и тиомочевины - более 0,36% становится нецелесообразным применение водоземulsionных композиций, т. к. ДГМТ в водорастворимых композициях позволяет достичь с некоторыми отвердителями хороших показателей аппретов\* (\*Данные авторов). Кроме того, применение концентраций ДГМТ, превосходящих концентрацию ЭЖ, экономически нецелесообразно. Количество тиомочевины в композиции соответствует стехиометрическим отношениям с водорастворимой смолой (например, ДГМТ).

Таким образом, оптимальными концентрациями водорастворимых эпоксидных смол в композиции

следует считать 0,25-1,0%, тиомочевины-0,09-0,36%.

Использование для модификации отвердителя ИМ эпоксидных смол регламентируется содержанием в отвердителе первичных аминогрупп (последние полностью связывают с оксиановыми группами смол). Поэтому массовая доля добавки в ИМ зависит от функциональности смол. Увеличение количеств эпоксидных смол более стехиометрических к первичным аминогруппам ИМ, например, добавок ЭД более 30% приводит к резкому возрастанию вязкости модифицированного отвердителя (вязкость ИМД с добавками ЭД 35-40% достигает 30000-50000 сст/20°C), что крайне нетехнологично (для применения требуется предварительный разогрев отвердителя). Вместе с тем, применение количеств эпоксидных смол менее стехиометрических к первичным аминогруппам ведет к существенному ухудшению показателей ВС и кв. Так, при модификации ИМ 20% ЭД ВС составляет 15 мин,  $k_B$  5,8 (концентрации ЭД и ИМД по 2%), против ВС 20 мин и кв 4,4 для ИМ, модифицированного 30% ЭД.

Таким образом, модифицирование отвердителя ИМ эпоксидными смолами в зависимости от функциональности последних производится, обычно, 20-50% смол (ЭД 30%<sub>А</sub> N,N-диглицидиланилином 20%, ДГДГ 20%, ДГТГ 25% и ДГПГ (мол. масса 500) ~50%.

При сравнении заявляемого решения не только с прототипом, но и с другими техническими решениями в данной и смежной

отраслях техники выявил наличие композиций эпоксидных смол с аминимидазолиновым отвердителем, модифицированным эпоксидными смолами, однако, эти композиции не позволяют существенно улучшить показатели стабильности эмульсий и аппретов (ВС до 20 мин, кв 4,4), т. е. не позволяет достичь желаемого результата (для аппретирования бумагоделательных сукон эти композиции не применялись). В отличие от них заявляемая композиция позволяет существенно увеличить стабильность эмульсий при хранении (ВС до 50-100 мин) и стабильность аппретов к вымыванию в воде (в оптимальном варианте кв 0,2-0,3). Известно также применение тиомочевины в композициях с алифатическими эпоксидными смолами для антистатической отделки ткани. Эти композиции не позволяют эффективно закреплять ватку в сукне, т. к. образующиеся при этом полимеры полисульфидного типа обладают низкой прочностью и водостойкостью ( $k_B$  23 при концентрации диглицидилового эфира диэтиленгликоля 2%). Применяя эпоксигетероциклические смолы, например, ДГМТ, можно несколько увеличить водостойкость аппретов ( $k_B$  6-8 при концентрации ДГМТ 2%). Однако этот уровень также является недостаточным. Заявляемая композиция обеспечивает значительно большую устойчивость аппретов к воздействию воды ( $k_B$  уменьшается примерно в 200 раз по сравнению с композициями и кв в 20-40 раз по сравнению с аналогичными составами с ДГМТ).

Таким образом, только наличие в композиции четырех компонентов водонерастворимой эпоксидной смолы ЭД, аминимидазолинового отвердителя ИМ, водорастворимой эпоксидной смолы и тиомочевины позволяет получить технический результат изобретения: значительно увеличить устойчивость эмульсии при хранении и стабильность аппретов на их основе к вымыванию в воде. Для достижения особенно значительного эффекта аминимидазолиновый отвердитель предварительно модифицируют эпоксидными смолами.

Используемая в составе композиции водонерастворимая эпоксидиановая смола ЭД представляет собой бесцветную вязкую жидкость с содержанием эпоксидных групп 22-24%. Получается по известному способу.

Аминимидазолиновый отвердитель П - вязкая жидкость желтого или буровато-желтого цвета с содержанием аминамидазолиновых групп: первичных - 1,7-1,8 моль/кг, вторичных - 3,0-3,2 моль/кг, третичных - 2,7-2,8 моль/кг. Получается из полиэтиленполиами-на и метиловых эфиров олигомеризованных ненасыщенных жирных кислот (линолевой или линоленовой), входящих в состав соевого масла.

Водорастворимые эпоксидные смолы -ДГМТ, ДГИД, ДГИ, диглицидиловые эфиры диэтиленгликоля, триэтиленгликоля и полиэтиленгликоля представляют собой вязкие жидкости или пастообразные вещества (ДГМГ) с содержанием эпоксидных групп от 15 до 39%. Получаются они известными способами.

Тиомочевина - бесцветное кристаллическое вещество с т. пл. 174-176°C (с разл.). Является товарным продуктом ГОСТ 6344-73.

Все испытания проводились на прессовых иглопробивных бумагоделательных сукнах ИКП-13 состава: шерсть-полиамидное волокно (монопить), хлопчатобумажных тканях и фильтровальной бумаге (ТУ 6-09-1706-82, черная лента).

Ниже приведены примеры приготовления и конкретного использования композиции.

Оценку стабильности аппретов к вымыванию производили по коэффициенту вымывания аппретов кв в экспериментах с малыми количествами веществ (0,5-2 г) и образцами аппретируемых материалов (0,2-2 г) в качестве которых использовали прессовые иглопробивные бумагоделательные сукна ИКП-13, хлопчатобумажные ткани и фильтровальную бумагу (ТУ 6-09-1706-82, черная лента). Образцы сукон предварительно сушили при 130°C в течение 2 ч, затем выдерживали на воздухе в течение 2 ч, взвешивали на аналитических весах. Затем пропитывали, отжимали до 95-100% добавочной массы и выдерживали в термошкафу при 130°C 2 ч. Образцы вынимали из шкафа и после выдержки в течение 2 ч на воздухе взвешивали. Вымывание аппрета оценивалось по потере массы в образце после 12ч выдержки под водой при комнатной температуре.

Расчет коэффициентов вымывания  $k_B$  производили следующим образом

$$k_B = \frac{m_a^B/a}{m_a/m_{обр.}} = \frac{m_a^B \cdot m_{обр.}}{m_a^2}$$

где  $m_{обр.}$  - масса образца материала, г;

$m_a$  - масса аппрета, г, равная разности масс образцов материала после закрепления аппрета и до аппретирования;

$m_a^B$  - масса вымытого аппрета после 12-часовой выдержки в воде и сушки.

Оценку времени седиментации эмульсий проводили по следующей методике.

Эмульсии загружали в стеклянные ампулы диаметром 3мм и высотой 40 мм и первую из них помещали в

центрифугу. После 10-15 мин центрифугирования при скорости 7000 об/мин вынимали ампулу и визуально оценивали время, необходимое для полной седиментации и, в случае необходимости, продолжали центрифугирование. После определения ориентировочного значения ВС операцию повторяли со второй ампулой, но без разрывов во вращении центрифуги. Если полная седиментация все же еще не наступала, время центрифугирования увеличивали, как это описано выше, и снова повторяли процедуру с третьей ампулой без разрывов во времени вращения. Операцию повторяли с четвертой и пятой ампулами и определяли среднее арифметическое трех последних определений. Ошибка измерений ВС 1-2 мин.

Изобретение иллюстрируется следующими примерами.

Пример 1а. Получение немодифицированного аминокимидазолинового отвердителя.

В колбу, снабженную прямым холодильником и термометром, загружают 47,5 мас. ч. димеризованных метиловых эфиров соевого масла типа ДЭС-5, 52,5 мас. ч. полиэтиленполиамины (N 36%), 3 мас. ч. концентрированной соляной кислоты и 100 мас. ч. ксилола. Нагревают смесь до интенсивного кипения ксилола (140-150°C), но не допуская его перегрева. В ходе процесса удаляется ~ 20% дистиллата (метанол и частично низкомолекулярные амины). Внешнюю температуру повышают таким образом, чтобы интенсивно отгонялся ксилол, и продолжают нагревание до полного удаления растворителя. Затем подключают вакуум (~ 25-30 мм рт. ст.) и отгоняют непрореагировавшие амины. Полученный продукт имеет содержание аминокрупп: первичных - 1,7-1,8 моль/кг, вторичных 3,0-3,2 моль/кг, третичных - 2,7-2,8 моль/кг.

В спектре ПМР отвердителя (В СС14, внутренний стандарт ТМС) обнаруживаются сигналы протонов групп СН<sub>3</sub> в области 0,97-1,20 м. д. СНг - 2,40-2,60 м. д., ICHг и СН-групп - 3,30-3,85 м. д. олефиновых связей СН = С 6,60-6,90 м. д. идентичные сигналам в спектре ПМР отвердителя "Ниттекс".

В спектре ИК(в тонком слое) проявляются полосы поглощения в области 3300-3350 см<sup>-1</sup>, относящиеся к NH<sub>2</sub> группам, 1650 см<sup>-1</sup> С = N связей имидазолинового цикла.

Пример 1б. Получение модифицированного отвердителя.

К 100 мас. ч. модифицированного отвердителя при 120°C медленно в течение 3-4 ч дозируют раствор стехиометрического количества (20-50 мас. ч.) эпиксидной смолы, выбранной из ряда: диглицидиловый эфир бисфенола А (ЭД 30 мас. ч.) N,N-диглицидиланилин (ЭА 20 мас.), диглицидиловый эфир диэтиленгликоля (ДГДГ, 20 мас. ч.), диглицидиловый эфир триэтиленгликоля (ДГТГ, 25 мас. ч.) диглицидиловый эфир полиэтиленгликоля (ДППГ, мол. масса 500,50 мас. ч.) в 100 мл толуола. Количество смолы определяется из расчета полного связывания первичных аминокрупп эпиксидными группами. По завершении прибавления раствора смолы перемешивание продолжают еще 2 ч после чего отгоняют растворитель при 120°C, сушат 0,5 ч при 120°C и сливают готовый продукт в емкости для хранения. Содержание аминокрупп в модифицированном отвердителе: первичных - 0,2-0,3, вторичных - 2,5-2,6, третичных - 1,7-1,8 моль/кг.

Пример 2. Приготовление композиции и аппретирование.

В бак емкостью 300 л, заполненный на одну треть - половину водой (20-30°C) при работающей мешалке загружают 50%-ный раствор диглицидилового эфира бисфенола А и аминокимидазолинового отвердителя в трихлорэтилене. Скорость оборотов мешалки от 800-1000 об/мин.

Перемешивание ведут в течение 10-20 мин. Затем разбавляют полученную эмульсию до необходимой концентрации компонентов и одновременно загружают водорастворимую эпиксидную смолу и тиомочевину, продолжают перемешивание еще в течение 10-20 мин.

Техническое сукно типа ИКП-13 предварительно промывают водой и отжимают до 80% влажности валами, или вакуум-отсосом. Аппретирование проводят на каландре со скоростью наносящего вала 10 об/мин при температуре 20±5°C, отжиме 95-100%, скорости движения сукна 0,3-0,9 м/мин, температуре обогреваемого вала 140— 150°C, что соответствует нагреву сукна до 130-140°C, в течение 2 ч.

Концентрации реагентов и показатели полученных материалов приведены в таблице.

В состав всех композиций входят также трихлорэтилен, концентрация которого строго соответствует концентрации эпиксидной смолы, и вода, дополняющая компоненты композиции до 100%.

Примеры 70-73 (сравнительные).

Отвердитель "Ниттекс-EPX" растворяют в ацетоне или трихлорэтилене, после чего добавляют эпиксидную смолу "Ниттекс EPS", затем композицию эмульгируют в расчетном количестве воды в течение 40 мин при скорости вращения мешалки не менее 3000 об/мин. Полученной эмульсией обрабатывают техническое сукно согласно примеру 2.

№ приме- ров	Массовая доля эпок- сидиано- вой смолы	Отвердитель		Водорастворимая эпок- сидная смола		Тиомочевина, массо- вая доля, %	Коэффициенты вымывания аппре- тов в воде*			Время се- дimenta- ции, мин BC
		наименова- ние	массовая доля, %	наименова- ние	массовая доля, %		на сухих $k_a^c$	на ткани $k_a^r$	на бумаге $k_a^6$	
2	2,0	ИМ	2,0	ДГМТ	1,0	0,36	1,6	0,2	0,05	-
3	2,0	---	2,0	---	1,0	-	5,5	2,6	1,4	-
4	2,0	---	2,0	---	-	0,36	3,0	2,0	1,1	-
5	1,0	ИМД	1,0	---	0,25	0,09	3,9	2,9	1,4	60
6	2,0	---	2,0	---	0,25	-	4,8	2,4	1,0	-
7	2,0	---	2,0	---	0,5	-	4,9	2,1	0,9	-
8	2,0	---	2,0	---	1,0	-	3,3	1,9	0,8	-
9	2,0	---	2,0	---	0,25	0,09	2,6	2,0	0,8	-
10	2,0	---	2,0	---	0,50	0,18	0,8	1,8	0,5	-
11	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	0,3	1,3	0,4	-
12	2,0	---	2,0	---	-	0,36	2,1	1,6	0,9	-
13	1,0	ИМДА	1,0	---	0,25	0,09	3,7	3,2	0,8	60
14	2,0	ИМДА	2,0	ДГМТ	1,0	0,36	0,4	1,9	0,7	-
15	1,0	ИМДГ	1,0	---	0,25	0,09	4,8	3,8	1,4	65
16	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	0,9	2,2	1,0	65
17	1,0	ИМТГ	1,0	---	0,25	0,09	4,4	3,5	1,2	65
18	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	0,8	2,0	0,9	65
19	1,0	ИМПГ	1,0	---	0,25	0,09	4,6	3,3	1,1	70
20	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	0,7	1,8	0,7	70
21	1,0	ИМД	1,0	ДГИД	0,25	0,09	5,6	3,9	1,8	60
22	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	0,7	1,8	0,8	-

Продолжение таблицы

№ приме- ров	Массовая доля эпок- сидиано- вой смолы	Отвердитель		Водорастворимая эпок- сидная смола		Тиомочевина, массо- вая доля, %	Коэффициенты вымывания аппре- тов в воде*			Время се- дimenta- ции, мин BC
		наименова- ние	массовая доля, %	наименова- ние	массовая доля, %		на сухих $k_a^c$	на ткани $k_a^r$	на бумаге $k_a^6$	
23	1,0	ИМД	1,0	ДГИД	0,25	0,09	4,1	2,9	1,0	55
24	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	0,5	1,6	0,6	55
25	1,0	ИМДГ	1,0	---	0,25	0,09	5,6	3,7	1,9	65
26	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	0,9	1,8	1,3	65
27	1,0	ИМТГ	1,0	---	0,25	0,09	5,5	3,4	1,6	65
28	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	1,1	1,6	1,0	65
29	1,0	ИМПГ	1,0	---	0,25	0,09	4,8	3,2	1,7	70
30	2,0	ИМПГ	2,0	ДГИД	1,0	0,36	1,0	1,4	1,1	70
31	1,0	ИМД	1,0	ДГИ	0,25	0,09	7,8	4,4	2,2	55
32	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	1,3	1,7	1,0	-
33	1,0	ИМДА	1,0	---	0,25	0,09	6,6	4,5	2,4	50
34	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	1,7	2,9	0,8	50
35	1,0	ИМДГ	1,0	---	0,25	0,09	8,9	4,8	2,9	60
36	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	3,6	3,2	1,1	60
37	1,0	ИМТГ	1,0	---	0,25	0,09	8,6	4,5	2,6	60
38	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	3,8	3,1	1,2	60
39	1,0	ИМПГ	1,0	---	0,25	0,09	8,1	4,4	2,3	65
40	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	3,4	2,8	1,3	65
41	1,0	ИМД	1,0	ЛГДГ	0,25	0,09	7,2	4,0	2,0	60
42	2,0	---	2,0	---	1,0	0,36	1,2	1,8	8,9	-
43	1,0	ИМДА	1,0	ДГДГ	0,25	0,09	5,9	4,0	2,0	65

Продолжение таблицы

№ примеров	Массовая доля эпоксидановой смолы	Отвердитель		Водорастворимая эпоксидная смола		Тиомочевина, массовая доля, %	Коэффициенты вымывания аппаратов в воде*			Время седиментации, мин ВС
		наименование	массовая доля, %	наименование	массовая доля, %		на сухих $k_s^c$	на ткани $k_s^T$	на бумаге $k_s^B$	
44	2,0	ИМДА	2,0	ДГДГ	1,0	0,36	1,5	2,7	1,0	60
45	1,0	ИМДГ	1,0	—	0,25	0,09	9,2	5,0	2,4	70
46	2,0	—	2,0	ДГДГ	1,0	0,36	1,9	3,0	1,4	70
47	1,0	ИМТГ	1,0	—	0,25	0,09	9,4	4,7	2,7	75
48	2,0	—	2,0	—	1,0	0,36	1,7	3,2	1,2	75
49	1,0	ИМПГ	1,0	—	0,25	0,09	9,0	4,5	2,8	80
50	2,0	—	2,0	—	1,0	0,36	1,9	3,5	1,0	75
51	1,0	ИМД	1,0	ДГТГ	0,25	0,09	7,5	4,2	2,1	65
52	2,0	—	2,0	—	1,0	0,36	1,4	1,8	1,0	—
53	1,0	ИМДА	1,0	—	0,25	0,09	6,3	4,3	2,4	65
54	2,0	—	2,0	—	1,0	0,36	1,4	2,2	1,3	65
55	1,0	ИМДГ	1,0	—	0,25	0,09	9,5	4,0	2,7	70
56	2,0	—	2,0	—	1,0	0,36	1,7	3,1	1,2	70
57	1,0	ИМТГ	1,0	—	0,25	0,09	8,9	4,4	2,4	80
58	2,0	—	2,0	—	1,0	0,36	1,8	4,2	1,4	80
59	1,0	ИМПГ	1,0	—	0,25	0,09	8,5	4,0	2,1	85
60	2,0	—	2,0	—	1,0	0,36	1,9	2,8	1,1	85
61	1,0	ИМД	1,0	ДГПГ	0,25	0,09	6,9	3,7	1,4	70
62	2,0	—	2,0	—	1,0	0,36	1,4	2,0	0,9	70
63	1,0	ИМДА	1,0	—	0,25	0,09	6,6	3,9	2,1	70
64	2,0	—	2,0	—	1,0	0,36	1,9	2,5	1,6	70

Продолжение таблицы

№ примеров	Массовая доля эпоксидановой смолы	Отвердитель		Водорастворимая эпоксидная смола		Тиомочевина, массовая доля, %	Коэффициенты вымывания аппаратов в воде*			Время седиментации, мин ВС
		наименование	массовая доля, %	наименование	массовая доля, %		на сухих $k_s^c$	на ткани $k_s^T$	на бумаге $k_s^B$	
65	1,0	ИМДГ	1,0	ДГПГ	0,25	0,09	8,9	5,0	2,3	80
66	2,0	—	2,0	—	1,0	0,36	1,8	2,8	1,3	75
67	1,0	ИМТГ	1,0	—	0,25	0,09	8,3	4,9	2,1	85
68	2,0	—	2,0	—	1,0	0,36	2,0	2,7	1,4	80
69	1,0	ИМПГ	1,0	—	0,25	0,09	7,9	4,2	1,8	100
70	2,0	—	2,0	—	1,0	0,36	1,6	2,1	1,0	100
71	Прототип "Ниттекс" ЕР	"Ниттекс"	1,0	—	—	—	15,5	12,3	8,1	10
72	2,0	ЕРХ	2,0	—	—	—	6,8	3,7	2,0	8
73	3,0	—	3,0	—	—	—	3,5	2,0	0,8	8
74	4,0	—	4,0	—	—	—	1,9	0,8	0,3	8

\* Ошибка измерений  $k_B$  — не более 10% при  $k_B > 1$ , не более 50% при  $k_B < 1$ .