

## MFE<sup>®</sup> эпоксивинилэфирная смола

# Руководство по выбору химической стойкости продукта

В настоящем руководстве по химической стойкости смолы MFE содержится краткая информация о различных эпоксивинилэфирных смолах MFE, а также подробная информация о химической стойкости, используемая специалистами при выборе подходящих смол для композитных материалов (в основном из фиброармированного пластика), применяемых для производства изделий из фиброармированного пластика.

Данные рекомендации представлены только для ознакомления. Процесс изготовления ламинированного материала на разных предприятиях может отличаться, поэтому компания "ХимСнаб Композит" не дает никаких гарантий исходя из информации, представленной в настоящем документе.

## КРАТКОЕ ЗНАКОМСТВО С СЕМЕЙСТВОМ ПРОДУКТОВ MFE

### **Смолы 2MFE и 711MFE**

Эпоксивинилэфирные смолы на основе бисфенола-А, разбавленные стироловым мономером. Содержат в составе эпоксидную смолу на основе бисфенола-А и устойчивы к воздействию широкого спектра кислот, щелочей, отбеливателей и растворителей, и пригодны для различных вариантов химической обработки. Обладают отличными прочностными характеристиками и сопротивлением усталостным разрушениям. Используются в производстве фиброармированного пластика с применением различных методов изготовления, например, способом ручного наложения (контактное формование), распылением, намоткой волокном, методом протяжки и инфузионного формования (методом литьевого прессования) и т.д.

### **Смола 722MFE**

Эпоксивинилэфирная смола на основе бисфенола-А с низким содержанием стирольного мономера, механические и термические свойства которой, а также химическая стойкость находятся в диапазоне между свойствами смол 2MFE- 711MFE и 770MFE - 780MFE . Уникальное сочетание высоких значений температуры допустимой деформации и удлинения обеспечивает возможность применения данных смол при циклическом воздействии тепловых нагрузок, например, для химических реакционных сосудов.

### **Смолы 770MFE и 780MFE**

Эпоксивинилэфирные смолы, обладающие исключительными термическими и химическими свойствами. Они обеспечивают высокую стойкость к воздействию растворителей, кислот и окислителей, таких как хлор. Они также сохраняют высокую прочность и ударную вязкость при повышенных температурах, что делает их предпочтительными для применений с дымовыми газами. Смолы W1MFE и 770MFE являются стандартными эпоксивинилэфирными смолами с многолетней историей промышленного применения, а смолы 780MFE и W3MFE представляют собой смолы высшего качества с максимальными характеристиками химической стойкости и повышенной термостойкостью. Некоторые смолы предназначены для работы при более высокой рабочей температуре в указанных областях применения.

### **Смолы 707HMFE и 707AMFE , 707NMFE**

Эпоксивинилэфирные смолы на основе бисфенола-А, разбавленные стиролом, обладают высокой степенью огнестойкости (1). Химическая стойкость данных смол соответствует характеристикам смол 2MFE и 711MFE , и в то же время данные смолы обладают отличной огнестойкостью, соответствующей требованиям индекса распространения пламени по стандарту ASTM E84 (1). Содержание брома в данных смолах делает их более жесткими и более устойчивыми к усталости, по сравнению со стандартными эпоксивинилэфирными смолами. Смола 707NMFE представляет собой бромированную эпоксивинилэфирную смолу, обладающую высокой степенью огнестойкости. Данная смола обладает самой высокой стойкостью к воздействию хлора, отбеливателей и горячих, влажных дымовых газов среди всего ассортимента смол.

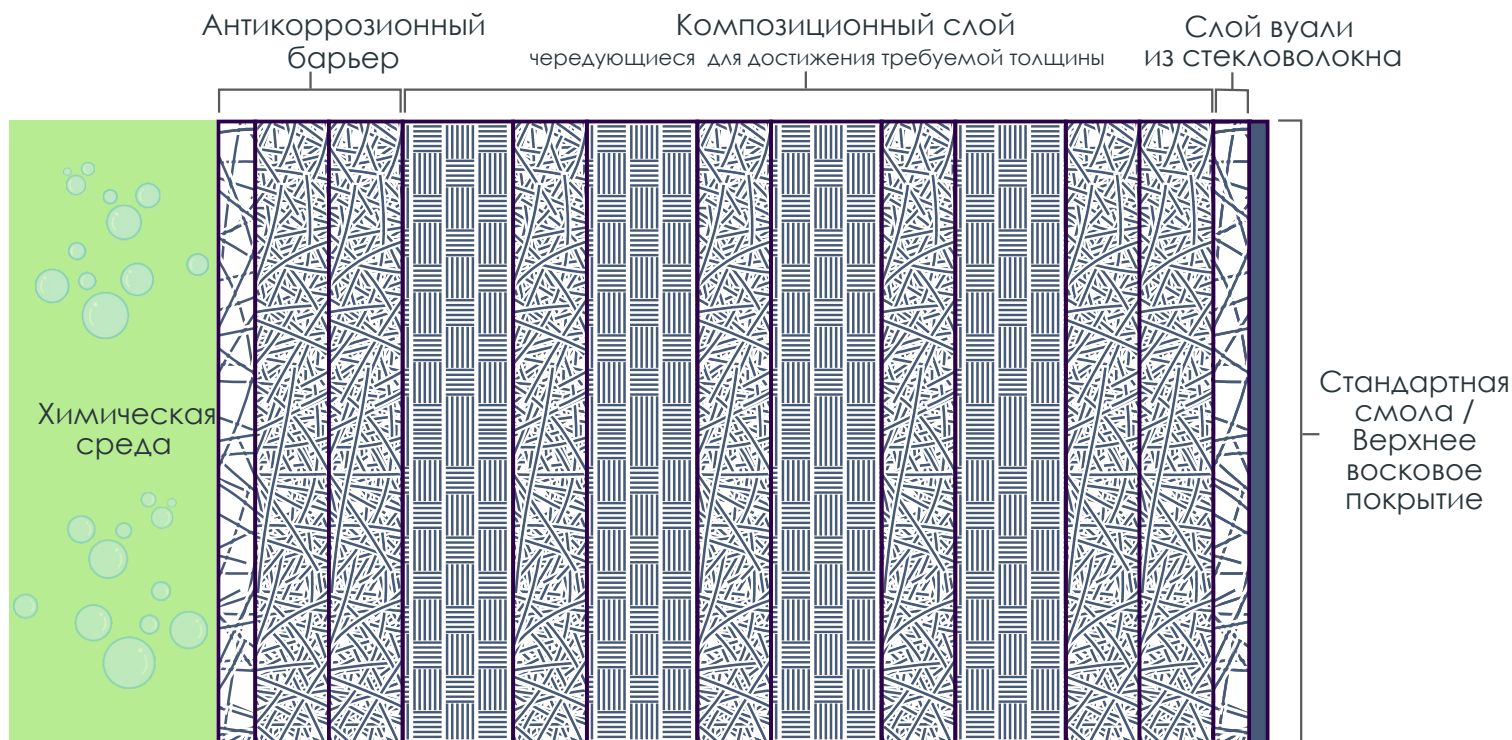
### **Смолы MFE 790, MFE 791, MFE 792**

Эластомеризованная эпоксивинилэфирная смола на основе бисфенола-А, обладающая очень высокой прочностью, стойкостью к ударным нагрузкам и усталости и отличной адгезией. Эта смола является предпочтительной для использования в строительстве, а также в качестве грунтовки для химически стойких футеровок из фиброармированного пластика. Данная смола также используется для производства спортивных или строительных шлемов.

(1) Степень огнестойкости, достигаемая в надлежащим образом составленных и отвержденных продуктах, изготовленных из этих смол, чаще всего определяется количественно с помощью испытания в туннеле Штейнера по стандарту ASTM E84. Данное испытание сравнивает характеристики воспламеняемости одного материала с другим, однако не может предсказать поведение материала в реальной ситуации возгорания. Эпоксивинилэфирные смолы представляют собой органические материалы и горят при соответствующих условиях подачи тепла и кислорода.

# РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ВИНИЛЭФИРНОЙ СМОЛЫ

## КОНСТРУКЦИЯ ЛАМИНИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА



Стекловуаль толщиной 0,25-0,50 мм



Стекломат толщиной 2,50 - 3,00 мм



Ровинговая ткань

Изготовление ламинированного материала из фиброармированного пластика (как показано на рисунке выше) обычно начинается с антикоррозионного барьерного слоя (также называемого внутренними слоями, антикоррозионным барьером или антикоррозионным слоем, поверхностью, которая должна контактировать с коррозионными материалами), последующего композиционного слоя, расположенного в середине, и верхнего слоя, используемого для завершения конструкции.

# РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ВИНИЛЭФИРНОЙ СМОЛЫ

## АНТИКОРРОЗИОННЫЙ БАРЬЕРНЫЙ СЛОЙ

Антикоррозионный барьерный слой, толщина которого обычно составляет 3,00 мм, обычно состоит из поверхностной вуали и двух слоев стекломата. Вуаль, пропитанная каталитической смолой, образует основу для двух слоев стекломата, также пропитанного каталитической смолой. Для обеспечения усиленного антикоррозионного барьера толщина должна составлять от 6 до 15 мм.

Слой поверхностной вуали обычно составляет 0,25-0,50 в толщину и содержит около 90% смолы и 10% материала вуали. Химическая стойкость ламинированного материала из фиброармированного пластика обеспечивается благодаря свойствам смолы; поверхностная вуаль используется для обеспечения контроля толщины слоя, пропитанного смолой, и обеспечения прочности для наиболее важных частей антикоррозионного барьера.

За слоем поверхностной вуали располагаются два слоя из стекломата из рубленых комплексных нитей плотностью 450г/м<sup>2</sup>, пропитанные каталитической смолой, толщиной 2,5 - 3,00 мм, которые состоят из 70% смолы и 30% стекловолокна. Короткие пучки волокон и высокое содержание смолы помогают получать ламинированный материал с хорошей прочностью и отличной химической стойкостью. Слой стекломата из рубленых комплексных нитей состоит из волокнистой матрицы, выполненной из рубленых комплексных нитей из стекловолокна класса «Е» или «ECR», длиной от 13 мм до 51 мм, неплотно скрепленных связующим, разбавленным в стироле.

## КОМПОЗИЦИОННЫЙ СЛОЙ

Композиционный слой предназначен для обеспечения физических свойств. В композиционном слое могут использоваться тиксотропные добавки, ровинговая ткань обычно используется в композиционном слое ламинированного материала для чередования со слоями стекломата и образует основную структуру для большинства емкостей, изготовленных способом ручного формования.

## ВЕРХНЕЕ ПОКРЫТИЕ

При литье в открытую форму содержащийся в воздухе кислород может препятствовать полному отверждению открытой поверхности фиброармированного пластика.

Поверхностное ингибирование реакции может привести к снижению химической стойкости и/или к преждевременному выходу из строя.

В смолу может быть добавлено 0,4% раствора парафинового воска/смолы, поскольку верхнее покрытие действует в качестве пленки для защиты поверхности от контакта с воздухом.

В процессе полимеризации воск поднимается на поверхность и образует тонкую восковую пленку. Восковое покрытие следует использовать в качестве верхнего слоя для всех вторичных слоев и при выполнении ремонта на всех участках, подверженных воздействию агрессивных сред.

Предупреждение:

Восковые покрытия не должны использоваться между слоями ламинированного материала, поскольку они могут препятствовать взаимной адгезии слоев.

Для предотвращения стекания верхнего слоя по наклонной поверхности или капания с вертикальной поверхности может использоваться тиксотропная добавка.

Для улучшения стойкости к атмосферным воздействиям могут быть добавлены поглотитель УФ-излучения или пигменты с возможностью поглощения УФ-излучения.

Рекомендуется использовать систему быстрого гелеобразования.

## СИСТЕМА ОТВЕРЖДЕНИЯ Инициаторы, промоторы, ускорители и замедлители

Для смол типа MFE используется два типа инициаторов: для одного требуется CoNap (нафтенат кобальта) или CoOst (октоат кобальта), для другого не требуется.

Перекись метилэтилкетона (МЕКР) и гидропероксид кумола (СНР) обычно используются вместе с промоторами (CoNap или CoOst) и ускорителями, обычно диметиланилином (DMA).

Для эпоксивинилэфирных смол серии MFE рекомендуется использовать стандартные катализаторы, такие как МЕКР и ВРО. Со смолами быстрого отверждения серии MFE 770 и MFE 780 рекомендуется использовать гидропероксид кумола (СНР), который может уменьшить экзотермический эффект (накопление тепла). Для бензоилпероксида (ВРО) требует только DMA, и он используется при производстве фиброармированного пластика в тех случаях, когда следует избегать присутствия тяжелых металлов.

Для обеспечения требуемой степени отверждения смолы данные компоненты необходимо использовать в рекомендуемых количествах. Использование слишком малого количества может привести к неполному отверждению смолы; слишком большое количество может привести к снижению свойств ламинированного материала. Для достижения оптимальных результатов соотношение МЕКР (9% активного кислорода, например, АКPEROX С 45 или Norox 925H) к CoOst (1% кобальта, например, Акcobalt 1-12% или MERICAN 1010) в рекомендованных для системы отверждения количествах составляет от 3:6 (МЕКР: CoOst) до 10:6. Использование значений за пределами диапазона от 3:6 до 10:6 может привести к получению плохо отвержденного ламинированного материала с низкой твердостью по Барколу и недостаточной защитой от коррозии. Соотношения можно сделать менее критичными, если в дополнение к ацетамиду, используемому в качестве ускорителя, использовать диметиланилин или диметилуксусую кислоту.

**ПРИМЕЧАНИЕ: Запрещается смешивать промотор напрямую с пероксидным катализатором (таким как МЕКР). Смешивание вызывает активную реакцию, которая может привести к пожару или взрыву.**

Для достижения оптимальных результатов отношение активного ВРО (98%) к DMA (100%) должно составлять от 10:1 до 15:1.

Значения за пределами данного диапазона могут привести к тому, что смола не загустеет. Смола может загустеть и не затвердеть, либо смола может не достичь высокой степени отверждения, даже при дополнительном отверждении.

Для предотвращения стекания верхнего слоя по наклонной поверхности или капания с вертикальной поверхности может использоваться тиксотропная добавка.

Для улучшения стойкости к атмосферным воздействиям могут быть добавлены поглотитель УФ-излучения или пигменты с возможностью поглощения УФ-излучения. Рекомендуется использовать систему быстрого гелеобразования.

## РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ВИНИЛЭФИРНОЙ СМОЛЫ

### **ВЛАЖНОСТЬ**

Наличие влаги значительно замедляет процесс отверждения системы кобальт/МЕКР. Необходимо обеспечить защиту смолы от прямого воздействия влаги (дождь и т.д.). Высокая влажность может оказывать вредное воздействие. Для предотвращения конденсации влаги настоятельно рекомендуется герметизировать смолу в соответствующих емкостях сразу после ее использования. Усилители (стеклянный мат из рубленых комплексных нитей, тканый ровинг и поверхностная вуаль) и наполнители (тиксотропная добавка, гидрат окиси алюминия) должны быть защищены от воздействия влаги во время хранения.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОТВЕРЖДЕНИЕ**

Для некоторых вариантов применения предлагается использовать дополнительное отверждение готовых изделий из фиброармированного пластика, поскольку последующее отверждение может привести к увеличению скорости реакции отверждения, плотности полимерной сетки и устранение не вступивших в реакцию функциональных участков. При использовании системы отверждения ВРО/амин настоятельно рекомендуется выполнить дополнительное отверждение, которое необходимо провести в течение двух недель после изготовления.

Обычно дополнительное отверждение, проводимое в течение 4 часов при 80°C, является идеальным выбором для обычных композитных деталей. А также дополнительное отверждение должно быть выполнено после загустения ламинированного материала и уменьшения экзотермического эффекта, что приведет к максимальной эффективности последующего отверждения.

Для крупных композитных деталей с большой толщиной время дополнительного отверждения должно соответствовать требованиям стандарта DIN 18820:

- для смол серии 711, 722, 707H/A и 791: **80°C**
- для смол серии 770, 780 и 707N: **100°C**

В соответствии с требованиями данного стандарта на процедуру дополнительного отверждения рекомендует затратить 1 час на мм толщины ламинированного материала (от 5 до 15 часов). Если ламинированный материал наносится на подложку с другим коэффициентом теплового расширения, при этом могут образовываться трещины, или покрытие может отслаиваться при температуре выше 60°C. В этом случае целесообразно использовать грунтовку, обладающей высокой гибкостью, или выполнить процедуру дополнительного отверждения ламинированного материала при температуре ниже 60°C в течение более длительного времени.

Оба варианта могут предотвратить нарушение адгезии грунтовки.

### **ДЫМОВЫЕ ГАЗЫ С ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ**

Если для горячих газовых сред требуется использование синтетической вуали, термостойкость вуали должна быть достаточной. В противном случае может использоваться углеродная вуаль. Если окружающая среда содержит водяной пар и/или кислоты, необходимо предпринять специальные меры, чтобы предотвратить возможность возникновения в ламинированном материале температуры ниже точки росы.

### **КРАТКОСРОЧНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ/РАЗЛИВ**

Если воздействие является прерывистым или ограничивается только испарениями или разливом, то срок службы при температурах, значительно превышающих указанные значения, а также при использовании химических сред, обозначенных NR (не рекомендованные), может быть достаточно продолжительным.

## РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ВИНИЛЭФИРНОЙ СМОЛЫ

### СООТВЕТСТВИЕ FDA

Эпоксивинилэфирные смолы серии 702, 711, 707А, 770 и 780, с правильно составленной рецептурой и прошедшие надлежащее отверждение, должны соответствовать требованиям Закона США о пищевых продуктах, лекарственных препаратах и косметических средствах (FDA) Свода федеральных правил 21 CFR 177.2420.

Внимание: Заказчик/пользователь несет ответственность за проверку готового ламинированного материала или покрытия для определения соответствия нормам Свода федеральных правил 21 CFR 177.2420 и всем другим соответствующим нормам.

Следующая процедура может помочь достичь соответствия требованиям FDA:

Использовать состав, при котором в ходе отверждения при комнатной температуре будет образовываться малое количество остаточного стирола.

В FDA перечислены следующие одобренные системы отверждения: MEKP/CoNap, CHP/CoNap и т.д.

Тщательно очистить деталь перед дополнительным отверждением для удаления пыли или загрязнений.

Удалить остаточный стирол до количества 0,01-0,2%:

Выполнить дополнительное отверждение в течение 2 часов при температуре 93°C или в течение 4 часов при температуре 82°C.

Удалить весь остаточный стирол с поверхности ламинированного материала:

Обработать деталь паром или погрузить в горячую воду на 8-16 часов при температуре 71 °C или выше.

Рекомендуется использовать только горячую воду в металлических сосудах с футеровкой из фиброармированного пластика.

Тщательно промыть деталь моющим средством и прополоскать водой перед вводом в эксплуатацию.

Обработку паром настоятельно рекомендуется выполнять только после дополнительного отверждения в печи с помощью сухого тепла для предотвращения неправильного отверждения и изменения цвета на поверхности вследствие наличия влаги.

В тех случаях, когда условия окружающей среды или условия воздействия выходят за рамки условий, представленных в настоящем руководстве, и, следовательно, конкретные рекомендации не могут быть выполнены, образец ламинированного материала необходимо подвергнуть воздействию существующих или смоделированных условий для принятия окончательного решения о пригодности смолы.

### ПОКРЫТИЕ И ФУТЕРОВКА (АРМИРОВАННЫЕ И НЕАРМИРОВАННЫЕ)

Покрытие и футеровка обладают своими специфическими свойствами и могут иметь ограничения по рабочим температурам вследствие теплового расширения. В особых случаях пользователю рекомендуется обратиться за консультацией в научную лабораторию Ashland или в местную компанию, которая специализируется на технологии нанесения покрытий и футеровок. Футеровки из ламинированного материала демонстрируют большую долговечность при использовании с жидкими средами по сравнению с другими системами покрытий. С точки зрения качества покрытия следует наносить способом ручного наслоения, а не методом распыления. Как правило, а также в результате низкого экзотермического эффекта или его отсутствия во время полимеризации, футеровку и покрытия следует по возможности подвергать дополнительному отверждению (см. также «Дополнительное отверждение»). Особые меры предосторожности необходимо предпринимать для сильно рассеивающих сред (гидрохлорид (HCl), фторид водорода (HF) и т.д.). Как правило, чем толще и лучше отверждена футеровка, тем выше диффузионное сопротивление и дольше срок службы.

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

Следует отметить, что не обязательно использовать максимальную рабочую температуру. Температурные пределы в каждом ряду являются репрезентативными для всей серии смол (например, смолы 2MFE и 711MFE относятся к серии 30MFE, 36MFE, 702MFE и т.д.) и их аналогов MFE. В следующей таблице перечислены смолы, которые указаны в соответствующих столбцах.

	СТОЛБЦЫ				
	711MFE	707MFE	770MFE	780MFE	11MFE
Действительные для смол MFE 1 <sup>о</sup> поколения	2MFE 30MFE 36MFE	7MFE	Wz-1MFE W1MFE	Wz-3MFE W3MFE W4MFE	11MFE
Действительные для смол MFE 2 <sup>о</sup> поколения: Смола серии MFE 700	702MFE 711MFE	707MFE 707HMFE 707AMFE	770MFE 770HMFE	780MFE 780HSMFE 780HTMFE	

В таблицах химической стойкости пробел указывает на то, что на момент назначения температурных диапазонов данные отсутствовали.

NR означает «не рекомендовано» для любой температуры.

LS означает «ограниченное использование» (от 3 дней до 1 года при максимальной температуре 40°C/100°F). Как правило, в этих случаях соответствующие смолы могут быть использованы для фиброармированного пластика, который подвергается случайному воздействию, очистка и проверка которого возможны не чаще чем раз в 3 дня.

### Сноски:

Информация, указанная в сносках, необходима для обеспечения надлежащего срока службы материала из фиброармированного пластика.

Настоятельно рекомендуется соблюдать данные требования.

[1] Для создания антикоррозионного барьера необходимо использовать два слоя поверхностной вуали из органического волокна.

[2] Для создания антикоррозионного барьера требуется два слоя поверхностной вуали из химически стойкого стекловолокна толщиной 2,5-5 мм.

[3] Для создания антикоррозионного барьера требуется два слоя поверхностной вуали из химически стойкого стекловолокна

[4] Для создания антикоррозионного барьера требуется кислотостойкое стекловолокно или стекловолокно класса «С».[5] Рекомендуется использовать систему отверждения BPO/DMA.

[6] Для увеличения срока службы рекомендуется использовать дополнительное отверждение.

[7] Кобальтовый электролит: Соляная кислота, Ph 2,0-5,0, хлор 400-550 мг/л, хлорид <30 мг/л;

[8] Никелевый электролит: смесь соляной и серной кислоты, рН 1,5-2,5, ион водорода 5%

[9] Медный электролит: серная кислота 200-240 г/л, ион меди 45-55 г/л

[10] Цинковый электролит: серная кислота 150-200 г/л, ион цинка 45-50 г/л, ион магния 2г/л, ион свинца 3-4 г/л;

[11] Раствор для хромирования: хромовая кислота 18,5%, фторсиликат натрия 0,6%, сульфат натрия 0,01%

[12] Раствор для бронзирования: цианид меди 3%, цианид натрия 6%, карбонат натрия 3%, цианид цинка 1%

[13] Раствор для омеднения: фторборат меди 45%, сульфат меди 19%, сульфоновая кислота 8%

[14] Раствор для золочения: ферроцианид калия 23%, калий дицианоаурат 0,2%, цианид натрия 0,8%;

[15] Раствор для никелирования: сульфат никеля 11%, дихлорид никеля 2%, борная кислота 1%

[16] Раствор для никелирования: сульфат никеля 44%, дихлорид никеля 4%, борная кислота 4%

[17] Раствор для никелирования: сульфат никеля 15%, хлорид никеля 5%, борная кислота 3%

[18] Раствор для освинцевания: свинец 8%, борофтористоводородная кислота 0,8%, борная кислота 0,4%

[19] Раствор для железнения: трихлорид железа 45%, хлорид кальция 15%, сульфат железа 20%,

сульфат аммония 11%

[20] Раствор для лужения: фторборат олова 18%, олово 7%, борофтористоводородная кислота 9%, борная кислота 2% [21] Раствор для серебрения: цианид серебра 4%, цианид калия 7%, цианид натрия 5%, карбонат калия 2%

[22] Раствор для цинкования: цианид цинка 9%, цианид натрия 4%, гидроксид натрия 9%

[23] Раствор для цинкования: фторборат цинка 49%, хлорид аммония 5%, фторборат аммония 6%

[24] Для получения конкретных рекомендаций следует обратиться в службу технической поддержки лаборатории

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

NR означает «не рекомендовано» для любой температуры.

LS означает «ограниченное использование» (от 3 дней до 1 года при максимальной температуре 40°C/100°F). пробел указывает на то, что на момент назначения температурных диапазонов данные отсутствовали.

### Максимальная рабочая температура для смол MFE\*

Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C
А Уксусный альдегид	20	40	40	40	40	40
Уксусный альдегид	Все	NR	NR	NR	NR	NR
Уксусная кислота	25	90	80	90	90	100
Уксусная кислота	50	70	65	70	70	80
Уксусная кислота	75	60	50	65	60	65
Уксусная кислота	85	45	LS	45	45	45
Уксусный ангидрид	Все	NR	NR	NR	NR	40
Ацетон	10	40	LS	40	60	80
Ацетон	100	NR	NR	NR	NR	LS
Нитрил уксусной кислоты	20	40	40	40	40	40
Нитрил уксусной кислоты	100	NR	NR	NR	NR	LS
Ацетилацетон	20	40	NR	40	40	50
Ацетилацетон	100	NR	NR	NR	NR	LS
Ацетилхлорид	100	NR	NR	NR	NR	NR
Левулиновая кислота	Все	100	90	100	100	110
Акриламид	50	40	40	40	40	40
Акриловая кислота	25	40	40	40	40	40
Акриловая кислота	100	NR	NR	NR	NR	LS
Эмульсия акриловой кислоты	Все	80	70	80	80	80
Акрилонитрил	Все	NR	NR	NR	NR	NR
Адипиат	Все	80	80	80	80	80
Адипонитрил	Все	50	50	50	50	50
Спирт	20	60	50	60	60	65
Спирт	50	40	30	40	40	50
Спирт	90	30	LS	30	30	40
Спирт	100	NR	NR	NR	NR	40
Аллиловый спирт	100	NR	NR	NR	NR	30
Квасцы	Все	100	100	100	100	110
Хлорид алюминия	Все	100	100	100	100	110
Цитрат алюминия	Все	90	90	90	90	100
Фторид алюминия [1]	Все	25	25	25	40	45
Гидроксид алюминия [1]	Все	80	80	80	80	80
Нитрат алюминия	Все	100	100	100	100	100
Сульфат алюминия	Все	100	100	100	100	100
Аминокислоты	Все	40	40	40	40	40
Аммиак (сухие и влажные пары)		40	40	40	40	40
Аммиачная вода [1]	5	80	70	80	80	80
Аммиачная вода [1]	10	65	60	65	65	65
Аммиачная вода [1]	20	50	50	50	50	50
Аммиачная вода [1]	30	40	40	40	40	40

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C
<b>А</b>	Ацетат аммония	Все	40	40	40	40	40
	Гидрокарбонат аммония	50	70	70	70	70	70
	Гидрофторид аммония [1]	100	65	65	65	65	65
	Бромат аммония	Все	70	70	70	70	70
	Бромид аммония	43	70	70	70	70	70
	Хлорид аммония	Все	100	100	100	100	100
	Цитрат аммония	Все	70	70	70	70	70
	Гидрофторид аммония [1]	Все	40	40	40	40	60
	Дисульфид аммония	Все	25	25	25	25	25
	Фторид аммония	Все	65	65	65	65	65
	Гидрофосфат аммония	Все	100	100	100	100	100
	Гидроксид аммония [1]	5	80	70	80	80	80
	Гидроксид аммония [1]	20	65	60	65	65	65
	Гидроксид аммония [1]	30	60	60	60	60	60
	Лаурилсульфат аммония	Все	60	60	60	60	60
	Нитрат аммония	Все	100	100	100	100	100
	Перхлорат аммония	Все	40	40	40	40	40
	Персульфат аммония	Все	80	80	80	80	100
	Фосфат аммония	Все	100	100	100	100	100
	Полисульфид аммония	Все	50	50	50	60	65
	Сульфат аммония	Насыщенный	100	100	100	100	110
	Сульфид аммония	Все	50	50	50	50	50
	Сульфит аммония	Насыщенный	65	65	65	65	70
	Тиоцианат аммония	Все	45	45	45	45	45
	Тиосульфат аммония	Все	60	60	60	60	60
	Амилацетат	100	LS	LS	LS	LS	50
	Амиловый спирт	Все	50	50	50	65	80
	Амиловый анилин	100	NR	NR	NR	NR	20
	Хлористоводородный анилин	Все	80	80	80	80	80
	Сульфат анилина	Все	100	100	100	100	100
	Хлорид сурьмы	Все	40	40	40	40	50
	Трихлорид сурьмы	Все	90	90	90	90	90
Мышьяковая кислота	Все	80	80	80	80	80	
Ортомышьяковистая кислота	Все	80	80	80	80	80	
<b>В</b>	Ацетат бария	Все	80	80	80	80	100
	Бромид бария	Все	100	100	100	100	100
	Карбонат бария	Все	100	100	100	100	100
	Хлорид бария	Все	100	100	100	100	100
	Цианид бария [1]	Все	65	65	65	65	65
	Гидроксид бария [1]	Все	65	65	65	65	65

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C
<b>В</b> Сульфат бария	Все	100	100	100	100	105
Сульфид бария	Все	80	80	80	80	80
Пиво		50	50	50	65	50
Бензальдегид	100	NR	NR	NR	NR	LS
Бензол	100	LS	NR	LS	LS	40
Бензолсульфоновая кислота [24]	Насыщенная	65	65	65	65	65
Бензотрихлорид	100	NR	NR	NR	NR	NR
Бензойная кислота	Все	100	100	100	100	100
Бензолин, нефтя	100	80	80	80	80	100
Бензохлорид	Все	NR	NR	NR	NR	25
Бензиловый спирт	20	40	40	40	40	50
Бензиловый спирт	100	NR	NR	NR	NR	40
Бензилхлорид	100	NR	NR	NR	NR	25
Хлорная известь	Все	60	60	60	60	60
Тетраборат натрия	Все	100	100	100	100	100
Борная кислота	Все	100	100	100	100	100
Латунная маталлизация	[12]	80	80	80	80	80
Рассол	Все	100	100	100	100	100
Борметил	100	NR	NR	NR	NR	LS
Бромин (жидкий)	Все	NR	NR	NR	NR	NR
Бромин, сухой пар	100	40	NR	40	40	40
Бромная вода	5	80	80	80	80	80
Бромин, влажный пар	100	40	NR	40	40	40
Бромэтан	100	NR	NR	NR	NR	NR
Бромистый винил	100	NR	NR	NR	NR	NR
Бромистый метил	100	NR	NR	NR	NR	NR
Бутан	100	60	60	60	60	60
Бутанол	Все	50	50	50	50	65
Бутанон	100	NR	NR	NR	NR	NR
Бутилгликоль	100	40	40	40	40	40
Бутоксизэтоксиэтанол	100	40	40	40	40	40
Бутилацетат	100	NR	NR	NR	NR	25
Бутилакрилат	100	NR	NR	NR	NR	25
Бутиламин	100	NR	NR	NR	NR	LS
Бутилбензоат	70	NR	NR	NR	NR	40
Бензилбутилфосфат	100	80	80	80	80	100
Бензилбутилфталат	100	80	80	80	80	100
Бутилкарбитол	100	40	40	40	40	40
Бутиловый эфир	100	25	NR	25	35	40
Бутиленгликоль	100	70	70	70	70	80
Бутиленокисное кольцо	100	NR	NR	NR	NR	LS
Бутиральдегид	100	NR	NR	NR	NR	LS
Масляная кислота	50	100	85	100	100	100
Масляная кислота	100	25	NR	25	25	50

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C
<b>C</b>	Хлорид кадмия	Все	80	80	80	80	100
	Бисульфат кальция	Все	100	100	100	100	100
	Бромид кальция	Все	100	100	100	100	100
	Карбонат кальция	Все	80	80	80	80	80
	Хлорат кальция	Все	100	100	100	100	100
	Хлорид кальция	Все	100	100	100	100	110
	Гидросульфид кальция	Все	80	80	80	80	80
	Гидроксид кальция [1]	Все	80	80	80	80	80
	Гипохлорит кальция [1, 5, 6]	Все	60	60	60	60	70
	Нитрат кальция	Все	100	100	100	100	100
	Сульфит кальция	Все	100	100	100	100	100
	Сульфат кальция	Все	100	100	100	100	100
	Тросниковый сахар	Все	100	100	100	100	100
	Каприновая кислота	Все	80	80	80	80	100
	Капролактан	50	40	25	40	40	40
	Капролактан	100	NR	NR	NR	NR	LS
	Кпаролактон	100	NR	NR	NR	NR	LS
	Капроновая кислота	100	25	NR	25	25	50
	Каприловая кислота	100	80	80	80	80	100
	Бисульфид углерода	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Диоксид углерода (газ)	100	110	100	120	140	180
	Угарный газ	Все	120	110	120	140	180
	Тетрахлорид углерода	100	65	65	65	65	80
	Карбоксиэтилцеллюлоза	10	70	70	70	70	70
	Карбоксиметилцеллюлоза	Все	70	70	70	70	70
	Касторовое масло	100	90	90	90	90	100
	Хлорноватая кислота	Все	25	25	25	25	25
	Хлор	Жидкий	NR	NR	NR	NR	NR
	Диоксид хлора (стандартная атмосфера)	100	70	70	85	90	95
	Хлор, сухой пар [2, 6]	100	100	90	100	100	120
	Хлорная вода	Все	90	80	90	90	100
	Хлор, влажный пар [2, 6]	100	100	90	100	100	120
	Хлоруксусная кислота	25	50	50	50	50	65
	Хлоруксусная кислота	50	40	NR	40	40	50
	Хлоруксусная кислота	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Хлорбензол	100	NR	NR	NR	NR	40
	Хлорэтилен	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Хлороформ	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Хлористый аллил	Все	LS	NR	LS	LS	25
	Хлорсульфоновая кислота	Все	NR	NR	NR	NR	NR
	Хромирование	[11]	50	50	50	50	65
	Хромовая кислота	10	65	50	65	65	65

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C	
C	Хромовая кислота	20	50	NR	50	50	65	
	Хромовая кислота	30	LS	NR	LS	LS	LS	
	Хромовая кислота	40	NR	NR	NR	NR	LS	
	Сульфат хрома	Все	100	100	100	100	100	
	Лимонная кислота	Все	100	100	100	100	100	
	Хлорин	Все	80	80	80	80	80	
	Фотоген	100	80	80	80	80	80	
	Хлорид кобальта	Все	100	100	100	100	100	
	Цитрат кобальта	Все	80	80	80	80	80	
	Кобальтовый электролит	[7]	75	75	75	80	80	
	Нитрат кобальта	Все	100	100	100	100	100	
	Сульфат кобальта	Все	100	100	100	100	100	
	Кокосовое масло	100	100	100	100	100	100	
	Хлорид меди	Все	100	100	100	100	110	
	Цианид меди [1]	Все	100	100	100	100	100	
	Медный электролит	[9]	75	75	75	85	90	
	Омеднение	[13]	80	80	80	85	85	
	Нитрат меди	Все	100	100	100	100	100	
	Сульфат меди	Все	100	100	100	100	110	
	Паста из кукурузной муки	Все	100	100	100	100	100	
	Кукурузное масло	Все	80	80	80	80	100	
	Декстроза из кукурузы	Все	70	70	70	70	70	
	Хлопковое масло	100	100	100	100	100	100	
	Крезилловая кислота	Все	NR	NR	NR	NR	NR	
	Сырая нефть	100	100	100	100	100	120	
	Ацетат меди	Все	100	100	100	100	100	
	Циануровая кислота	Все	25	NR	25	25	50	
	Циклогексан	Все	50	50	50	50	65	
	Циклогексанол	Все	40	40	40	50	50	
	Циклогексанон	Все	NR	NR	NR	NR	30	
	D	Раствор D-сорбитола	Все	70	70	70	70	80
		Дециловый спирт	100	50	50	50	50	80
Деионизированная вода [6]		100	100	100	100	100	100	
Диацетин		100	LS	LS	LS	LS	40	
Диацетоновый спирт		100	NR	NR	NR	NR	LS	
Диаллилфталат		Все	80	75	80	95	100	
Гидрофосфат аммония		Все	90	80	90	90	90	
Дибромэтан		100	NR	NR	NR	NR	NR	
Дибромфенол		100	NR	NR	NR	NR	40	
Дибромпропан		100	NR	NR	NR	NR	40	
Дибромпропанол		Все	NR	NR	NR	NR	40	
Дибутилкарбитол		100	25	25	25	25	40	
Дибутиловый эфир		100	40	LS	40	40	65	
Дибутилсебацат		Все	50	LS	50	50	65	

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C
<b>D</b>	Дибутил терефталат	100	80	65	80	90	100
	Дихлоруксусная кислота	80	NR	NR	NR	NR	25
	Дихлорбензол	100	NR	NR	NR	NR	50
	Дихлорэтан	100	NR	NR	NR	NR	LS
	Дихлорэтилен	100	NR	NR	NR	NR	LS
	Дихлорфенол	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Дихлорпропан	100	NR	NR	NR	30	40
	Дихлорпропен	100	NR	NR	NR	LS	25
	Дихлорпропионовая кислота	100	NR	NR	NR	25	40
	Дихлортолуол	100	NR	NR	NR	NR	50
	Дизельное топливо	Все	80	70	80	80	100
	Диэтаноламин	100	50	40	50	65	65
	Диэтиламин	20	40	LS	40	40	40
	Диэтиламин	100	NR	NR	NR	NR	LS
	Диэтиламиноэтанол	100	50	40	50	50	50
	Диэтилбанзол	100	40	NR	40	40	65
	Диэтилкарбонат	100	NR	NR	NR	NR	40
	Диэтиленгликоль	100	80	80	80	80	100
	Диэтиловый эфир диэтиленгликоля	20	40	40	40	40	40
	Диэтиловый эфир диэтиленгликоля	100	NR	NR	NR	NR	25
	Диэтилентриамин	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Диэтилентриаминпентауксусная кислота	Все	40	40	40	40	50
	Диэтилентриаминпентауксусная кислота	40	40	40	40	40	50
	Диэтилформамид	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Диэтилкетон	20	40	LS	40	40	50
	Диэтилкетон	100	NR	NR	NR	NR	25
	Диэтилмалеинат	Все	NR	NR	NR	NR	NR
	Диэтилфталат	100	60	60	60	60	80
	Диэтилсульфат	100	40	40	40	40	50
	Дигалловая кислота	Все	100	100	100	100	100
	Дигликольамин	50	40	40	40	50	50
	Дигликольамин	100	NR	NR	NR	NR	LS
	Диглим	20	40	40	40	40	40
	Диизобутилен	100	40	40	40	65	65
	Диизобутилкетон	100	NR	NR	NR	NR	50
	Диизобутилфталат	100	65	65	65	65	65
	Диизононилфталат	100	65	65	65	90	100
	Диизопропаноламин	100	50	50	50	60	65
	Диметилацетамид	20	40	40	40	40	40
	Диметиламин	20	40	40	40	40	40

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C	
<b>D</b>	Диметиланилин	Все	25	25	25	40	40	
	Диметилформамид	20	40	40	40	40	40	
	Диметилформамид	100	NR	NR	NR	LS	LS	
	Диметилморфолин	100	NR	NR	NR	40	50	
	Диэтилфталат (DMP)	100	65	65	65	80	80	
	Диметилсульфид	100	NR	NR	NR	NR	NR	
	Диметилсульфидоксид	20	40	25	40	40	40	
	Диметилсульфидоксид	100	NR	NR	NR	LS	LS	
	2,2-диметил-тиазолидина	Все	65	65	65	75	80	
	Диноилфталат	100	60	60	60	100	100	
	Диноилфталат	100	65	65	65	100	100	
	Диоксан	100	NR	NR	NR	LS	25	
	Дифениловый эфир	100	25	NR	25	45	50	
	Дифосфат натрия	Все	100	100	100	100	100	
	Гидроортофосфат калия	Все	100	100	100	100	100	
	Дипропил диол	100	80	80	80	95	100	
	Дипропиленгликоль	100	80	80	80	95	100	
	Дипропилен-гликольмонометил-эфир	100	NR	NR	NR	LS	20	
	Гидрофосфат натрия	10	100	100	100	100	100	
	Дистиллированная вода [6]	100	100	100	100	100	100	
	Дивинилбензол	100	40	40	40	50	50	
	Додеканол	Все	65	65	65	75	80	
	Додецилен	100	80	80	80	90	100	
	Додецилбензолсульфонат	Все	80	70	80	95	100	
	Додецилсульфат натрия	Все	70	70	70	70	70	
	<b>E</b>	Эпихлоргидрин	100	NR	NR	NR	LS	25
		Эпоксидированное касторовое масло	100	65	65	65	65	65
		Эпоксидированное рапсовое масло	100	65	65	65	65	65
		Эпоксидированное соевое масло	100	65	65	65	65	65
		Диэтиловый эфир	100	NR	NR	NR	NR	NR
		Эфиры, жирные кислоты	100	80	80	80	90	100
		Этаноламин	20	40	30	40	45	50
Этаноламин		100	25	NR	25	40	40	
Этилацетат		100	NR	NR	NR	LS	25	
Этилакрилат		100	NR	NR	NR	LS	25	
Этиламин		20	40	40	40	40	40	
Этиламин		70	NR	NR	NR	LS	LS	
Этилбензол		100	25	NR	25	50	50	
Этилкарбонат		100	NR	NR	NR	40	40	
Этилхлорид		100	NR	NR	NR	LS	30	

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C
<b>E</b>	Этилхлорид	100	NR	NR	NR	LS	30
	Этиловый эфир	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Этиленхлоргидрин	100	40	40	40	40	40
	Этилендиамин	20	40	40	40	40	40
	Этилендиамин	100	NR	NR	NR	LS	LS
	Этилендибромид	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Окись этилена	100	NR	NR	NR	40	50
	Этиленгликоль ацетат	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Этиленгликолевый эфир	100	NR	NR	NR	LS	25
	Монобутиловый эфир этиленгликоля	20	40	40	40	65	65
	Ацетат железа	Все	100	100	100	100	100
	Нитрат железа	Все	100	100	100	100	100
	<b>F</b>	Сульфат железа	Все	100	100	100	100
Хлорид железа		Все	100	100	100	100	100
Нитрат железа		Все	100	100	100	100	100
Сульфат железа		Все	100	100	100	100	100
Фтористый газ [1]			25	NR	25	25	25
Фтороборная кислота [1, 6]		20	80	80	80	80	100
Фтороборная кислота [1, 6]		Насыщенная	50	50	50	50	80
Фторокремниевая кислота [1, 6]		Пары	80	80	80	80	80
Фторокремниевая кислота [1]		10	80	80	80	80	80
Фторокремниевая кислота [1]		30	40	40	40	40	40
Формалин		Все	65	65	65	65	65
Муравьиная кислота		10	80	80	80	80	80
Муравьиная кислота		30	65	65	65	65	65
Муравьиная кислота		50	50	50	50	50	50
Муравьиная кислота		85	25	25	25	40	40
Муравьиная кислота		98	NR	NR	NR	25	40
Мазут		100	80	80	80	100	100
Дымовой газ			150	120	150	165	180
Фурфурал		5	50	30	50	65	65
Фурфурал		10	40	NR	40	50	50
Фурфурал		100	NR	NR	NR	NR	NR
Фурфуроловый спирт	100	NR	NR	NR	LS	25	
<b>G</b>	Галлиевая кислота	Все	60	60	60	60	60
	Кристаллическая уксусная кислота	100	NR	NR	NR	25	40
	Глюконовая кислота	50	80	80	80	80	80
	Глюкоза	Все	100	100	100	100	100
	Глютаральдегид	50	25	NR	25	50	50
	Глутаровая кислота	Все	60	60	60	60	80
	Глицерин	Все	100	100	100	100	100
	Гликол	Все	100	100	100	100	100

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C
<b>G</b>	Гликолевая кислота	20	40	40	40	65	65
	Гликолевая кислота	70	40	NR	40	40	40
	Глиоксал	40	40	40	40	40	45
	Глифосат	Все	100	100	100	100	110
	Золочение	[14]	100	80	100	100	100
<b>H</b>	Гептан	Все	100	100	100	100	100
	Гексахлорэтан	100	LS	LS	LS	LS	50
	Пальмитиновая кислота	100	100	100	100	100	100
	Гексаметиленгликоль	Все	65	65	65	65	65
	Гексан	100	70	70	70	70	70
	Гексен	100	60	60	60	60	70
	Гидроокись алюминия	Все	80	80	80	80	80
	Гидратированный хлорид алюминия	Все	90	90	90	90	100
	Гидразин	Все	NR	NR	NR	NR	NR
	Иодистоводородная кислота	40	65	65	65	65	65
	Иодистоводородная кислота	57	40	40	40	40	40
	Бромистоводородная кислота	25	80	80	80	80	80
	Бромистоводородная кислота	48	70	70	70	70	80
	Бромистоводородная кислота	62	40	40	40	40	40
	Соляная кислота [3, 4]	20	90	90	90	100	110
	Соляная кислота [3, 4]	25	80	80	80	100	100
	Соляная кислота [3, 4]	30	65	65	65	80	80
	Соляная кислота [3, 4]	37	50	50	50	65	65
	Синильная кислота	Все	100	100	100	100	100
	Плавиковая кислота [1, 6]	10	65	65	65	65	65
	Плавиковая кислота [1, 6]	20	40	40	40	40	40
	Бромоводород (сухой)	100	80	80	80	100	100
	Бромоводород (мокрый)	100	80	80	80	80	80
	Хлороводород газ (сухой)	100	100	100	100	130	145
	Хлороводород газ (мокрый)	100	100	100	100	100	100
	Хлороводород пар [1, 6, 24]		80	80	80	80	80
	Пероксид водорода [5, 6]	20	65	50	65	65	65
	Пероксид водорода [5, 6]	35	25	NR	25	40	40
	Пероксид водорода [5, 6]	50	NR	NR	NR	NR	LS
	Гидроксидбензолсульфо кислота	Все	60	60	60	60	60
	Хлорноватистая кислота [5, 6]	10	65	65	65	70	80
	Хлорноватистая кислота [5, 6]	20	55	50	55	55	65
<b>I</b>	Йод (кристаллический)	100	65	65	65	65	65
	Йод (пар)	100	65	60	65	65	80
	Хлорид железа	Все	100	100	100	100	100
	Двухлористое железо	Все	90	90	90	100	100
Железнение	[19]	80	80	80	80	85	

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C	
I	Изоамиловый спирт	20	65	65	65	80	80	
	Изобутиловый спирт	20	65	60	65	80	80	
	Изобутиловый спирт	100	50	50	50	65	65	
	Изодеканол	100	50	50	50	80	80	
	Изононанол	100	65	60	65	65	65	
	Изооктанол	100	60	60	60	60	65	
	Изооктил-адипинат	Все	50	50	50	50	65	
	Изопропиловый спирт	20	65	60	65	65	80	
	Изопропиловый спирт	100	50	50	50	50	50	
	Изопропиламин	20	40	40	40	40	40	
	Изопропиламин	100	NR	NR	NR	NR	NR	
	Изопропил гексадеканоат	100	80	80	80	80	80	
	Итаконная кислота	25	60	60	60	60	60	
	J K L	Авиационное топливо		80	80	80	80	80
		Керосин	100	80	80	80	80	80
L	Молочная кислота	Все	100	100	100	100	100	
	Латекс	Все	50	50	50	50	50	
	Латекс слабощелочной	Все	40	40	40	40	50	
	Лауриновая кислота	100	90	90	90	90	100	
	Лауриловый спирт	100	65	60	65	80	80	
	Ацетат свинца	Все	100	100	100	100	100	
	Хлорид свинца	Все	100	100	100	100	100	
	Освинцевание	[18]	80	80	80	80	85	
	Нитрат свинца	Все	100	100	100	100	100	
	Левулиновая кислота	Все	100	100	100	100	105	
	Линолевая кислота	100	90	90	90	90	100	
	Льняное масло	100	100	100	100	100	110	
	Сжиженный углеводородный газ	100	60	60	60	60	60	
	Жидкий аммиак		NR	NR	NR	NR	NR	
	Жидкий бром		NR	NR	NR	NR	NR	
	Жидкий хлор		NR	NR	NR	NR	NR	
	Бромистый литий	Все	100	100	100	100	100	
	Литий карбонат [1]	Все	80	70	80	80	80	
	Хлористый литий	Все	100	100	100	100	100	
	Гидроксид лития [1]	Все	70	50	70	70	80	
Гипохлорит лития [1, 5, 6]	Все	70	70	70	70	80		
Сульфат лития	Все	100	100	100	100	100		
M	Гидрокарбонат магния	Все	80	80	80	80	80	
	Бисульфит магния	Все	100	100	100	100	100	
	Карбонат магния [1]	Все	80	80	80	80	80	
	Хлорид магния	Все	100	100	100	100	110	
	Фторосиликат магния	Все	50	50	50	50	50	
	Гидроксид магния [1]	Все	100	100	100	100	100	
	Гипохлорит магния [1, 5, 6]	Все	70	70	70	70	80	

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C
M	Нитрат магния	Все	100	100	100	100	100
	Сульфат магния	Все	100	100	100	100	110
	Малеиновая кислота	Все	100	100	100	100	100
	Малеиновый ангидрид	100	90	90	90	90	100
	Хлорид марганца	Все	100	100	100	100	100
	Нитрат марганца	Все	100	100	100	100	100
	Сульфат марганца	Все	100	100	100	100	100
	Меркаптоуксусная кислота [6]	Все	NR	NR	NR	25	40
	Хлорид диртути	Все	100	100	100	100	100
	Хлорид ртути	Все	100	100	100	100	100
	Ртуть	100	100	100	100	100	100
	Нитрат ртути	Все	100	100	100	100	100
	Метакриловая кислота	25	40	40	40	40	50
	Метакриловая кислота	100	LS	LS	LS	25	40
	Метан-сульфаоновая кислота	Все	NR	NR	NR	25	40
	Метанол	5	65	60	65	65	65
	Метанол	50	25	NR	25	40	40
	Метанол	100	NR	NR	NR	40	40
	Метиламин	20	40	LS	40	40	40
	Метиламин	40	LS	LS	LS	LS	LS
	Метиламин	100	LS	NR	NR	LS	LS
	Метилкарбонат	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Метилдиэтаноламин	20	50	50	50	50	80
	Метилдиэтаноламин	100	40	40	40	65	65
	Дихлорметан	100	NR	NR	NR	NR	LS
	Метилэтилкетон	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Метилметакрилат	Все	NR	NR	NR	25	25
	Метил-трет-бутиловый эфир	Все	NR	NR	NR	LS	25
	Молоко и молочные продукты	100	70	70	70	80	80
	Минеральное масло	100	100	100	100	110	120
	Бисульфид молибдена	Все	90	90	90	90	90
	Моноаммонийфосфат	Все	100	100	100	100	100
	Морфолин [6]	20	40	40	40	70	80
Морфолин [6]	100	NR	NR	NR	25	25	
Моторное масло	100	100	100	100	100	120	
Мористиновая кислота	100	100	100	100	105	105	
N	Деканол	100	80	80	80	90	100
	Нафталин	100	90	90	90	95	100
	Нафтенная кислота	Все	90	90	90	95	100
	Природный газ		100	100	100	120	120
	Хлорид никеля	Все	100	100	100	100	100
	Никелевый электролит	[8]	75	70	75	85	90
	Никелевая металлизация	[15]	80	80	80	80	85
	Никелирование	[16]	80	80	80	80	80

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C	
<b>N</b>	Никелирование	[17]	80	80	80	80	80	
	Нитрат никеля	Все	100	100	100	100	100	
	Сульфат никеля	Все	100	100	100	100	100	
	Никотиновая кислота	Все	45	40	45	45	45	
	Азотная кислота [6]	5	65	60	65	75	80	
	Азотная кислота [6]	20	50	40	50	65	65	
	Азотная кислота [6]	35	40	30	40	50	50	
	Азотная кислота [6]	40	NR	NR	NR	NR	40	
	Азотная кислота [6]	68	NR	NR	NR	NR	LS	
	Азотная кислота [6]	Пар	70	70	70	70	80	
	Нитробензол	100	NR	NR	NR	NR	40	
	Нитрофенол	100	NR	NR	NR	NR	40	
	Нонан	100	100	100	100	100	100	
	Нонилен	100	100	100	100	100	100	
	Нормальный гександиол	100	80	80	80	80	80	
	<b>O</b>	Олеиновая кислота	100	NR	NR	NR	40	40
		Оливковое масло	100	100	100	100	100	120
Фосфористая кислота		Все	80	80	80	80	80	
Щавелевая кислота		Все	100	100	100	100	100	
Оксибутилен		100	NR	NR	NR	NR	NR	
<b>P</b>		п-Аминобензолсульфо кислота	Все	80	80	80	80	100
		п-Толуолсульфо кислота	Все	80	80	80	80	100
	Пальмовое масло	100	100	100	100	100	100	
	Пальмитиновая кислота	100	100	100	100	100	120	
	Парафин	100	90	90	90	90	90	
	Арахисовое масло	100	90	90	90	90	100	
	Пента-бромодифенил эфир	100	25	NR	25	50	50	
	Пентахлорфенол	Все	50	50	50	50	50	
	Пенталин	100	NR	NR	NR	40	40	
	Хлорная кислота	10	65	60	65	65	65	
	Хлорная кислота	30	40	40	40	40	40	
	Хлорная кислота	70	25	NR	25	25	25	
	Бензин	100	80	80	80	80	80	
	Петролейный эфир	100	80	80	80	80	100	
	Фенол [6]	5	NR	NR	NR	25	40	
	Фенол [6]	10	NR	NR	NR	25	25	
	Фенол [6]	88	NR	NR	NR	NR	LS	
	Феноловая смола	Все	40	40	40	50	50	
	Фосфорная кислота	Все	100	100	100	100	105	
	Фосфорная кислота, пар [24]	Все	100	100	100	100	120	
	Пентаоксид фосфора	100	100	100	100	100	100	
	Трихлорид фосфора	100	NR	NR	NR	NR	LS	
	Оксихлорид фосфора	100	NR	NR	NR	NR	LS	
Фталиевая кислота	Все	100	100	100	100	100		

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C
<b>Р</b>	Фталиевый ангидрид	Насыщ.	90	90	90	100	100
	Пикриновая кислота	10	NR	NR	NR	25	40
	Сосновое масло	100	90	90	90	90	90
	Полиакиламид	Все	40	25	40	40	40
	Поливинилацетатное связующее	Все	50	50	50	50	50
	Полиэтиленгликоль	Все	65	55	65	80	80
	Многоатомный спирт	Все	80	80	80	80	80
	Полифосфорная кислота	Все	100	100	100	100	105
	Поливинилацетатная эмульсия	Все	50	50	50	50	50
	Поливиниловый спирт	Все	80	80	80	80	80
	Калийалюминийсульфат	Все	100	100	100	100	100
	Гидрокарбонат калия	Все	80	80	80	80	80
	Бромат калия	Все	90	90	90	90	100
	Бромистый калий	Все	100	100	100	100	100
	Карбонат калия [1]	10	80	70	80	80	80
	Карбонат калия	Насыщ.	65	65	65	65	65
	Хлорат калия	Все	100	100	100	100	100
	Хлорид калия	Все	80	80	80	80	80
	Хромат калия	Все	100	100	100	100	100
	Цианид калия [1]	Все	65	65	65	65	65
	Дихромат калия	Все	60	60	60	60	80
	Дигидроортофосфат калия	Все	100	100	100	100	100
	Феррицианид калия	Все	100	100	100	100	100
	Ферроцианид калия	Все	100	100	100	100	100
	Фторид калия [1]	Все	60	60	60	60	80
	Фторосиликат калия [1]	Все	50	50	50	50	50
	Гидроксид калия [1, 6]	Все	65	50	65	65	65
	Йодид калия	Все	65	50	65	65	65
	Нитрат калия	Все	100	100	100	100	100
	Нитрит калия	Все	100	100	100	100	100
	Перманганат калия	Все	80	80	80	80	80
	Персульфат калия	Все	100	100	100	100	100
	Пирофосфат калия	60	50	50	50	65	65
	Сульфат калия	Все	100	100	100	100	100
	1-Пропанамин	100	NR	NR	NR	25	25
	1-Пропанол	100	50	50	50	50	50
	Акролеин	20	40	30	40	40	40
	Акролеин	100	NR	NR	NR	NR	LS
	Пропионовая кислота	20	90	90	90	90	90
	Пропионовая кислота	50	80	80	80	80	80
	Пропионовая кислота	100	NR	NR	NR	NR	40
	Хлористый пропионил	100	NR	NR	NR	NR	LS
	Пропилацетат	100	NR	NR	NR	NR	25
	Пропиловый спирт	100	50	50	50	50	50

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C
<b>P</b>	Пропиленгликоль	Все	100	100	100	100	100
	Пропиленоксид	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Пиридин	20	40	NR	40	40	40
	Пиридин	100	NR	NR	NR	NR	LS
<b>Q</b>	Четвертичная аммониевая соль	Все	80	80	80	80	80
	Хинолин	20	40	NR	40	40	40
<b>S</b>	Салициловая кислота	Все	60	60	60	70	70
	Бикарбонат аммония	Все	65	65	65	65	65
	Мощнее средство	Все	70	70	70	95	100
	Морская вода	Все	100	100	100	100	100
	Себациновая кислота	Все	100	100	100	100	100
	Селеновая кислота	Все	100	100	100	100	100
	Селенистая кислота	Все	100	100	100	100	100
	Кунжутное масло	100	100	100	100	100	105
	Кремниевое масло	100	90	90	90	90	90
	Серебрение	[21]	80	80	80	90	90
	Нитрат серебра	Все	100	100	100	100	100
	Ацетат натрия	Все	100	100	100	100	100
	Бензоат натрия	Все	80	80	80	100	100
	Бикарбонат натрия	Все	80	80	80	80	80
	Гидрофторид натрия [1]	Все	50	50	50	50	50
	Бисульфат натрия	Все	100	100	100	100	100
	Бисульфит натрия	Все	100	100	100	100	100
	Борат натрия	Насыщ.	100	100	100	100	100
	Бромат натрия	Все	90	90	90	90	100
	Бромид натрия	Все	100	100	100	100	100
	Карбонат натрия [1]	25	80	75	80	80	80
	Карбонат натрия [1]	Насыщ.	65	55	65	65	65
	Хлорат натрия	Все	100	100	100	100	100
	Хлорид натрия	Все	100	100	100	100	100
	Хлорит натрия	10	80	80	80	80	80
	Хлорит натрия	50	60	60	60	60	60
	Хромат натрия	Все	100	100	100	100	100
	Цианид натрия [1]	Все	100	100	100	100	100
	Бихромат натрия	Все	60	60	60	60	80
	Дигидрофосфат натрия	Все	100	100	100	100	100
	Динатрийфосфат	Все	100	100	100	100	100
	Дисульфид натрия	Все	90	90	90	100	100
Додецилбензолсульфонат натрия	Все	70	70	70	80	80	
Феррицианид натрия	Все	100	100	100	100	100	
Ферроцианид натрия	Все	100	100	100	100	100	
Фторид натрия [1]	Все	80	80	80	80	80	

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C
<b>S</b>	Фторосиликат натрия [1]	Все	100	100	100	100	100
	Гексаметафосфат натрия	Все	80	80	80	80	80
	Гидросульфид натрия [1]	Все	100	100	100	100	100
	Гидроксид натрия [1, 6]	5	75	50	80	80	80
	Гидроксид натрия [1, 6]	10	75	40	80	80	80
	Гидроксид натрия [1, 6]	25	75	LS	65	70	70
	Гидроксид натрия [1, 6]	50	80	25	80	100	100
	Гипохлорит натрия [1, 5, 6]	5	80	80	80	80	80
	Гипохлорит натрия [1, 5, 6]	15	60	60	60	60	60
	Алюминат натрия	Все	50	50	50	50	50
	Нитрат натрия	Все	100	100	100	100	100
	Нитрит натрия	Все	100	100	100	100	100
	Перхлорат натрия	Все	40	LS	40	40	40
	Персульфат натрия	Все	100	100	100	100	100
	Поликрилат натрия	Все	65	65	65	65	80
	Пирофосфат натрия	Все	50	50	50	50	65
	Силикат натрия [1]	Все	100	100	100	100	100
	Сульфат натрия	Все	100	100	100	100	100
	Сульфид натрия	Все	100	100	100	100	100
	Сульфит натрия	Все	100	100	100	100	100
	Виннокислый натрий	Все	100	100	100	100	100
	Тиоцианат натрия	Все	90	90	90	90	100
	Тиосульфат натрия	Все	80	80	80	80	90
	Толуолсульфонат натрия	Все	100	100	100	100	100
	Триполифосфат натрия	Все	100	100	100	100	100
	Ксилолсульфонат натрия	Все	70	70	70	80	80
	Соя		70	70	70	85	90
	Соевое масло	Все	100	100	100	100	100
	Хлорид олова	Все	90	90	90	90	100
	Дихлорид олова	Все	100	100	100	100	100
	Крахмал	Все	90	90	90	90	100
	Стеариновая кислота	Все	100	100	100	100	100
	Стирол	100	LS	LS	LS	35	50
	Сульфаниловая кислота	10	100	100	100	100	100
	Сульфаниловая кислота	15	80	80	80	80	80
	Сульфаниловая кислота	25	65	65	65	65	65
	Сульфаниловая кислота	Все	100	100	100	100	100
	Сульфохлориды	100	NR	NR	NR	NR	NR
	Дихлорид серы	Все	NR	NR	NR	NR	NR
	Диоксид серы (сухой)	Все	120	120	120	140	160
	Диоксид серы (мокрый)	Все	100	100	100	100	120
	Триоксид серы (сухой)		100	100	100	120	150
	Сероводород, сухой газ	5	100	100	100	140	160
	Сероводород, сухой газ	100	90	90	90	90	100

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C	
<b>S</b>	Сероводород, раствор	Все	80	80	80	90	100	
	Серная кислота	50	100	100	100	100	100	
	Серная кислота	70	70	70	70	80	80	
	*Серная кислота	75	40	40	40	50	50	
	*Серная кислота [6]	80	NR	NR	NR	NR	LS	
	*Серная кислота	93	NR	NR	NR	NR	NR	
	Сернистая кислота	10	50	50	50	50	50	
	Суперфосфорная кислота, газ (сухой, мокрый)	Все	50	50	50	50	50	
	Суперфосфорная кислота	105	100	100	100	100	100	
	<b>T</b>	Винная кислота	Все	100	100	100	100	100
		Тетрахлорэтан	100	NR	NR	NR	40	50
Тетрахлорэтилен		100	25	NR	25	25	50	
Тетрахлорпентан		100	NR	NR	NR	40	40	
Тетрахлорпиридин		100	LS	LS	LS	LS	25	
Тетрагидрофуран		100	NR	NR	NR	NR	LS	
Тетранатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (EDTA)		Все	80	80	80	80	80	
Хлорид тионила		100	NR	NR	NR	NR	LS	
Хлорид олова		Все	100	100	100	100	100	
Дихлорид олова		Все	90	90	90	100	100	
Лужение		[20]	80	80	80	80	90	
Диоксид титана		Все	80	80	80	80	80	
Толуол		100	25	NR	25	40	50	
Хлортолуол		100	LS	LS	LS	25	40	
Толуилендиизоцианат		100	25	NR	25	25	25	
Толуолсульфоуксусная кислота [24]		Все	90	70	90	90	100	
Толуидин		100	NR	NR	NR	LS	20	
Трибутилфосфат		Все	60	60	60	60	60	
Тунговое масло		100	90	90	90	90	100	
Скипидарное масло		100	65	65	65	90	100	
Трансформаторное масло (силоксановое масло)		100	100	65	65	90	100	
Трибутилфосфат		100	50	50	50	60	60	
Хлораль		100	NR	NR	NR	NR	NR	
Трихлоруксусная кислота		50	100	100	100	100	100	
Трихлорбензол		100	LS	LS	LS	25	25	
Трихлорэтан		100	NR	NR	NR	NR	40	
Трихлорэтилен		100	NR	NR	NR	NR	LS	
Трихлорфторметан		100	NR	NR	NR	25	40	
Трихлорфенол		100	NR	NR	NR	NR	NR	
Трикрезилфосфат		100	70	70	70	70	70	
Триэтиламин		100	50	50	50	50	65	

\*Во время первого воздействия может возникнуть незначительное изменение цвета кислоты высокой чистоты.

## РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

	Химическая среда	Концентрация, %	MFE 711, °C	MFE 11, °C	MFE 707, °C	MFE 770, °C	MFE 780, °C
T	Триэтиламин	Все	50	50	50	50	50
	Триэтиленгликоль	100	90	90	90	90	100
	Триметиламин	20	40	NR	40	50	50
	Триметиламин	100	25	NR	25	40	40
	Триметилбензол	100	25	NR	30	40	50
	Триоктилфосфат	100	70	70	70	80	80
	Трифенилфосфат	100	60	60	60	60	60
	Трифенилфосфит	100	60	60	60	60	60
	Трикалийфосфат	Все	70	70	70	70	70
	Трипропиленгликоль						
	Ортофосфат натрия [1]	Все	70	70	70	70	70
	U	Мочевина	Насыщ.	60	60	60	60
Гранулы мочевины			80	80	80	100	100
Уротропин		60	40	40	40	50	50
V	Растительные масла		100	90	100	100	100
	Уксус	Все	100	90	100	100	100
	Винилацетат	20	40	NR	40	40	40
	Винилтолуол	100	NR	NR	NR	40	40
W	Вода		100	100	100	100	100
	Вода (водопроводная) [6]	100	100	100	100	100	100
X	Ксилен	Все	80	80	80	80	80
Z	Хлорат цинка	Все	100	100	100	100	100
	Хлорид цинка	Все	100	100	100	100	100
	Цианид цинка	Все	80	80	80	80	80
	Цинковый электролит	[10]	75	75	75	85	90
	Метеллизация цинком	[22]	80	80	80	90	90
	Цинкование	[23]	95	95	95	95	95
	Нитрат цинка	Все	100	100	100	100	100
	Сульфат цинка	Все	100	100	100	100	100
	Сульфит цинка	Все	100	100	100	100	100

При использовании смолы для изготовления материала из фиброармированного пластика для конкретных условий, помимо максимальной температуры эксплуатации, важны такие факторы, как пригодность конструкции, тип армирования, система отверждения, а также условия и загрязнение окружающей среды.

\* Материалы подвергаются воздействию температур выше 80<sup>0</sup>С или температур, близких к максимальным, значения которых указаны в данном руководстве, или

\* в среде присутствуют химические вещества, которые не указаны в данном руководстве,

\* химические вещества, действующие на материал, не известны.

Смолы серии MFE ведут свою историю с 1975 года, и их компоненты постоянно эксплуатировались и подвергались воздействию различных химических растворов и агрессивных сред.