

# MARLOTHERM® SH

жидкий теплоноситель

Маловязкий жидкий  
теплоноситель в высокой  
температурой кипения

*от -15° до 325°C*  
*(от 5° до 620°F)*

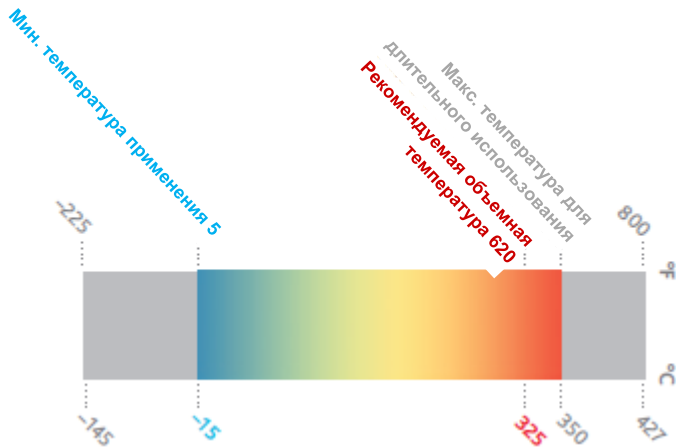
*Макс. температура для длительного использования:  
350°C (660°F)*

**MARLOTHERM**

Жидкие теплоносители компании Eastman

# MARLOTHERM® SH

жидкий теплоноситель



Eastman Marlotherm® SH - это синтетический жидкий теплоноситель, обеспечивающий исключительно надежные характеристики теплопередачи как во время пуска при низкой температуре, так и в ходе эксплуатации при высокой температуре. Данный теплоноситель работает во всем температурном диапазоне, не находясь при этом под действием давления. При работе в системе теплообмена, обслуживаемой и эксплуатируемой надлежащим образом, Marlotherm SH демонстрирует надежные стабильные характеристики в течение длительных периодов.

**Marlotherm SH поставляется во все страны мира. Для получения дополнительной информации свяжитесь с местным торговым представителем Eastman.**

## Физические и химические характеристики

Жидкий теплоноситель Marlotherm SH компании Eastman - это маловязкий, синтетический органический теплоноситель для применения в жидкой фазе в замкнутых системах теплообмена с принудительной циркуляцией.

Несмотря на наличие отраслевых стандартов, содержащих требование к измерению термической стабильности теплоносителей, установленного стандарта по определению рекомендуемого предела объемной температуры не существует.\* Рекомендуемая объемная температура (325°C [620°F]) и максимальная температура на пленке (380°C [715°F]) основаны на результатах термического анализа, проведенного согласно отраслевым стандартам. В правильно спроектированных и обслуживаемых системах указанная рекомендуемая объемная температура обеспечит стабильность жидкости и позволит эксплуатировать теплоноситель без замены в течение нескольких лет.

Максимальная температура для длительного использования гарантирует сохранение пригодности теплоносителя к эксплуатации, но со значительным сокращением срока службы.

Фактический срок службы теплоносителя зависит от общей конструкции системы и условий эксплуатации, а также от химического состава жидкости. По мере старения жидкости в системе могут образовываться низко- и высококипящие соединения. Низкокипящие соединения по мере необходимости должны отводиться из системы в безопасное место, находящееся на достаточном расстоянии от персонала и источников воспламенения, в соответствии с действующими нормами и правилами.

Высококипящие соединения могут проявлять высокую растворимость в жидкости. Существенный перегрев или загрязнение жидкости ускоряют разложение и могут привести к увеличению концентрации высококипящих соединений и твердых частиц. Избыток твердых частиц обычно удаляется путем фильтрации.

Eastman рекомендует заполнить системы, в которых используется теплоноситель Marlotherm SH, слоем инертного газа для защиты от последствий окисления, влияющих на характеристики и расчетный срок службы теплоносителя. При необходимости рекомендуется установить устройство (-а) сброса давления.

Marlotherm SH не является коррозионно активным по отношению к металлам, обычно используемым в строительстве систем теплопередачи. Для обеспечения оптимального срока службы теплоносителя во всех системах теплообмена рекомендуется ежегодно проводить отбор проб и анализ теплоносителя.

Несмотря на то, что Marlotherm SH характеризуется относительно высокой температурой вспышки, он не классифицируется как огнестойкий теплоноситель. Таким образом, для снижения риска возгорания может потребоваться применение защитных устройств, поэтому при организации производства с использованием жидкого теплоносителя Marlotherm SH необходимо проконсультироваться со специалистами по обеспечению безопасности и управлению риском для получения соответствующих указаний.

\* В соответствии с требованиями стандарта DIN 4754 поставщик должен указывать допустимую температуру подачи, «при которой теплоноситель сохраняет пригодность к использованию минимум в течение одного года». Однако замена теплоносителя всего после года работы экономически не выгодна, и после достижения конца срока службы жидкости потребность в техобслуживании увеличивается. Таким образом, максимальная рекомендуемая рабочая температура должна соответствовать уровню, который обычно позволяет потребителю непрерывно эксплуатировать жидкость в течение нескольких лет.

## Типичные свойства<sup>a</sup>

Внешний вид	Жидкость, прозрачная
Состав	Дибензилтолуол
Рекомендуемая объемная температура	325°C (620°F)
Максимальная температура для длительного использования	350°C (660°F)
Максимальная температура на пленке	380°C (715°F)
Температура кипения при нормальных условиях	392°C (738°F)
Прокачиваемость при вязкости 300 мм <sup>2</sup> /с (сСт)	-1°C (30°F) <sup>b</sup>
Прокачиваемость при вязкости 2000 мм <sup>2</sup> /с (сСт)	-15°C (5°F) <sup>b</sup>
Температура вспышки, в открытом тигле по Кливленду (ASTM D-92)	219°C (426°F)
Температура самовоспламенения (ASTM E659)	459°C (858°F)
Температура самовоспламенения (DIN 51794)	500°C (932°F)
Температура застывания (DIN ISO 3016)	-34°C (-29,2°F)
Минимальные температуры жидкости для полностью развившегося турбулентного потока ( $N_{Re} > 10\,000$ )	
10 футов/с, труба 1 дюйм (3,048 м/с, труба 2,54 см)	61°C (142°F)
20 футов/с, труба 1 дюйм (6,096 м/с, труба 2,54 см)	42°C (108°F)
Минимальные температуры жидкости для потока с неустановившимися областями ( $N_{Re} > 2000$ )	
10 футов/с, труба 1 дюйм (3,048 м/с, труба 2,54 см)	23°C (73°F)
20 футов/с, труба 1 дюйм (6,096 м/с, труба 2,54 см)	13°C (55°F)
Теплота испарения (парообразования) при 350°C	322 кДж/кг (138 БТЕ/фунт)
Коэффициент теплового расширения при 200°C	0,000784/°C (0,000435/°F)
Кинематическая вязкость при 100°C (ASTM D445)	3,18 мм <sup>2</sup> /с (сСт)
Кинематическая вязкость при 40°C (ASTM D445)	16,4 мм <sup>2</sup> /с (сСт)
Средняя молекулярная масса	272
Псевдокритическая температура	587°C (1089°F)
Псевдокритическое давление	24,4 бар (354,2 psia)
Псевдокритическая плотность	331,3 кг/м <sup>3</sup> (20,68 фунтов/фут <sup>3</sup> )
Плотность жидкости при 25°C (ASTM D4052)	1039 кг/м <sup>3</sup> (8,67 фунтов/галлон)
Коррозия на медной пластинке (ASTM D130)	1a
Содержание влаги, максимальное (ASTM E203)	300 ppm
Диэлектрическая постоянная при 23°C (ASTM D924)	2,7

<sup>a</sup>Эти данные основаны на анализах проб, проведенных в лаборатории, и не гарантируются для всех проб. Для получения полной торговой спецификации жидкости Marlotherm SH свяжитесь с нами. Приведенная информация не является явно выраженной гарантией. Ознакомьтесь с заявлением об отказе от ответственности на последней странице настоящей брошюры.

Heat transfer fluid calculators **THERMINOL**

- Product comparison calculator
- Property by temperature table
- Property by temperature plot
- View fluid chart

### Для создания собственной таблицы характеристик

с предпочтительными свойствами, единицами измерения и температурными интервалами посетите наш сайт

[Therminol.com/resources](http://Therminol.com/resources)



Для получения информации о технических службах посетите страницу контактов на нашем веб-сайте **Marlotherm.com**.

## Свойства жидкости для теплоносителя Marlotherm® SH в зависимости от температуры<sup>a</sup> (единицы СИ)

Температура		Плотность жидкости кг/м <sup>3</sup>	Теплоёмкость жидкости кДж/(кг·К)	Энтальпия жидкости <sup>b</sup> кДж/кг	Теплота испарения кДж/кг	Теплопроводность жидкости Вт/(м·К)	Вязкость жидкости <sup>c</sup>		Давление пара <sup>d</sup> кПа
°C	°F						сСт (мм <sup>2</sup> /с)	сП (МПа·с)	
0	32	1055	1,49	26,0	530	0,1331	261	276	—
10	50	1048	1,53	41,1	524	0,1318	99,6	104	—
20	68	1042	1,56	56,5	518	0,1305	47,3	49,3	—
30	86	1035	1,60	72,3	513	0,1292	26,3	27,2	—
40	104	1029	1,63	88,5	507	0,1279	16,4	16,9	—
50	122	1022	1,67	105	501	0,1266	11,1	11,4	—
60	140	1015	1,71	122	496	0,1253	8,02	8,14	—
70	158	1009	1,74	139	490	0,1240	6,07	6,12	—
80	176	1002	1,78	157	485	0,1227	4,76	4,77	—
90	194	995	1,81	175	479	0,1214	3,85	3,83	—
100	212	989	1,85	193	474	0,1201	3,18	3,15	—
110	230	982	1,89	212	468	0,1188	2,68	2,63	0,015
120	248	975	1,92	231	463	0,1175	2,29	2,24	0,025
130	266	968	1,96	250	457	0,1162	1,99	1,92	0,040
140	284	961	2,00	270	452	0,1149	1,74	1,67	0,065
150	302	954	2,03	290	446	0,1136	1,54	1,47	0,101
160	320	947	2,07	311	440	0,1123	1,37	1,30	0,156
170	338	940	2,11	331	435	0,1110	1,23	1,15	0,235
180	356	933	2,14	353	429	0,1096	1,11	1,03	0,347
190	374	926	2,18	374	424	0,1083	1,01	0,931	0,505
200	392	919	2,22	396	418	0,1070	0,917	0,843	0,723
210	410	912	2,25	419	412	0,1057	0,840	0,766	1,02
220	428	904	2,29	441	406	0,1044	0,773	0,699	1,42
230	446	897	2,33	464	400	0,1030	0,714	0,640	1,95
240	464	890	2,37	488	394	0,1017	0,661	0,588	2,65
250	482	882	2,40	512	388	0,1004	0,615	0,542	3,56
260	500	874	2,44	536	382	0,0990	0,573	0,501	4,72
270	518	867	2,48	561	376	0,0977	0,536	0,465	6,20
280	536	859	2,52	586	370	0,0964	0,503	0,432	8,07
290	554	851	2,55	611	363	0,0950	0,472	0,402	10,4
300	572	843	2,59	637	356	0,0937	0,445	0,375	13,3
310	590	835	2,63	663	350	0,0923	0,420	0,351	16,8
320	608	827	2,67	689	343	0,0910	0,398	0,329	21,1
330	626	818	2,71	716	336	0,0896	0,378	0,309	26,4
340	644	810	2,75	743	329	0,0883	0,359	0,291	32,7
350	662	801	2,78	771	322	0,0869	0,342	0,274	40,2
360	680	792	2,82	799	314	0,0856	0,326	0,258	49,2

<sup>a</sup> Рекомендуемая объемная температура 325°C (620°F). Эти данные основаны на анализах проб, проведенных в лаборатории, и не гарантируются для всех проб. Для получения полной торговой спецификации жидкости Marlotherm свяжитесь с нами. <sup>b</sup> Основа для расчета энтальпии жидкости -17,8°C (0°F). <sup>c</sup> 1 сСт = 1 мм<sup>2</sup>/с и 1 МПа·с = 1 сП.

<sup>d</sup> 100 кПа = 1 бар

## Свойства жидкости для теплоносителя Marlotherm SH в зависимости от температуры<sup>a</sup> (британские единицы)

Температура		Плотность жидкости		Теплоёмкость жидкости	Энтальпия жидкости <sup>b</sup>	Теплота испарения	Теплопроводность жидкости	Вязкость жидкости <sup>c</sup>		Давление пара
°F	°C	фунты/галлон	фунты/фут <sup>3</sup>	БТЕ/(фунт·°F)	БТЕ/фунт	БТЕ/фунт	БТЕ/(фут·ч·°F)	фунты/(фут·ч)	сСт (мм <sup>2</sup> /с)	psia
20	-7	8,84	66,1	0,351	6,93	230	0,0774	1510	588	—
40	4	8,78	65,7	0,360	14,0	227	0,0766	419	165	—
60	16	8,72	65,2	0,370	21,3	224	0,0758	163	64,4	—
80	27	8,66	64,8	0,379	28,8	221	0,0749	79,1	31,5	—
100	38	8,60	64,3	0,389	36,5	219	0,0741	45,0	18,1	—
120	49	8,54	63,9	0,398	44,4	216	0,0733	28,6	11,6	—
140	60	8,47	63,4	0,408	52,4	213	0,0725	19,7	8,02	—
160	71	8,41	62,9	0,417	60,7	211	0,0716	14,4	5,90	—
180	82	8,35	62,5	0,427	69,1	208	0,0708	11,0	4,53	—
200	93	8,29	62,0	0,436	77,8	205	0,0700	8,66	3,60	0,001
220	104	8,23	61,5	0,446	86,6	203	0,0691	7,02	2,94	0,002
240	116	8,16	61,1	0,456	95,6	200	0,0683	5,81	2,45	0,003
260	127	8,10	60,6	0,465	105	197	0,0674	4,89	2,08	0,005
280	138	8,04	60,1	0,475	114	195	0,0666	4,17	1,79	0,008
300	149	7,97	59,6	0,485	124	192	0,0658	3,60	1,56	0,014
320	160	7,91	59,1	0,494	134	189	0,0649	3,14	1,37	0,023
340	171	7,84	58,7	0,504	144	187	0,0641	2,76	1,21	0,036
360	182	7,78	58,2	0,514	154	184	0,0632	2,44	1,08	0,055
380	193	7,71	57,7	0,524	164	181	0,0624	2,18	0,975	0,083
400	204	7,64	57,2	0,534	175	179	0,0615	1,95	0,882	0,123
420	216	7,57	56,7	0,544	186	176	0,0607	1,76	0,802	0,178
440	227	7,51	56,2	0,554	196	173	0,0598	1,59	0,733	0,255
460	238	7,44	55,6	0,563	208	170	0,0590	1,45	0,672	0,360
480	249	7,37	55,1	0,573	219	167	0,0581	1,32	0,620	0,500
500	260	7,30	54,6	0,583	231	164	0,0573	1,21	0,573	0,685
520	271	7,23	54,1	0,593	242	161	0,0564	1,11	0,532	0,926
540	282	7,15	53,5	0,603	254	158	0,0555	1,03	0,496	1,24
560	293	7,08	53,0	0,614	266	155	0,0547	0,950	0,463	1,64
580	304	7,01	52,4	0,624	279	152	0,0538	0,881	0,434	2,14
600	316	6,93	51,8	0,634	291	149	0,0530	0,819	0,408	2,77
620	327	6,85	51,3	0,644	304	146	0,0521	0,763	0,384	3,56
640	338	6,77	50,7	0,654	317	142	0,0512	0,713	0,363	4,52
660	349	6,69	50,1	0,665	330	139	0,0504	0,667	0,344	5,70
680	360	6,61	49,5	0,675	344	135	0,0495	0,625	0,326	7,13

<sup>a</sup> Рекомендуемая объемная температура 325°C (620°F). Эти данные основаны на анализах проб, проведенных в лаборатории, и не гарантируются для всех проб. Для получения полной торговой спецификации жидкости Marlotherm свяжитесь с нами.

<sup>b</sup> Основа для расчета энтальпии жидкости -17,8°C (0°F). °C cСт = 1 мм<sup>2</sup>/с и 1 МПа·с = 1 сП.

# Программа комплексной технической поддержки на всех этапах жизненного цикла TLC Total Lifecycle Care®

Программа TLC Total Lifecycle Care® компании Eastman предназначена для оказания поддержки клиентам, применяющим теплоносители Marlotherm, в течение всего жизненного цикла систем. В эту комплексную программу входит поддержка при проектировании и пуске систем в эксплуатацию, обучение, анализ проб, промывка системы и дозаправка жидкостей, а также наша программа встречной продажи («трейд-ин») в обмен на бывшие в употреблении жидкости.



## Анализ проб теплоносителя в процессе эксплуатации

Применение жидких теплоносителей Marlotherm с соблюдением рекомендованных температурных пределов обеспечит безотказную службу в течение долгих лет. Для обеспечения максимального срока службы теплоносителя компания Eastman предлагает пользователям услуги по испытаниям жидких теплоносителей в процессе эксплуатации с целью выявления возможного загрязнения, содержания влаги, степени термического разложения или других неблагоприятных факторов, которые могут повлиять на рабочие характеристики системы. Предлагаемый комплексный анализ включает в себя определение кислотного числа, кинематической вязкости, содержания нерастворимых сухих веществ, низкокипящих соединений, высококипящих соединений и влагосодержания. По запросу возможно проведение дополнительных специальных анализов. Для проведения анализа используются наборы для отбора проб, с которыми очень просто работать. Для большинства систем отбор проб необходимо выполнять ежегодно. Кроме того, отбор проб требуется в случаях, когда подозревается наличие проблем, связанных с теплоносителем.

**myTHERMINOL**

Результаты испытания отражаются в подробном отчете, содержащем предложения по корректирующим мерам. Результаты испытаний хранятся в базе данных для последующего использования. Клиенты могут получить доступ к своим данным через сайт [my.therminol.com](http://my.therminol.com).

## Горячая линия технической поддержки

Опытные специалисты службы технической поддержки могут ответить на вопросы, связанные с выбором теплоносителя, пуском систем, проектированием и эксплуатацией систем. Телефон горячей линии в Северной Америке 800-433-6997. Для решения вопросов в других регионах свяжитесь с местным представителем службы технической поддержки.

## Поддержка в проектировании системы

Eastman оказывает постоянную поддержку крупнейшим в мире проектно-конструкторским компаниям, химическим компаниям и изготовителям оборудования, в вопросах, связанных с проектированием и эксплуатацией систем теплообмена. Информация нашего руководства по проектированию систем с жидкой и паровой средой и расчетные данные систем проверены в условиях эксплуатации различных установок. Eastman также проводит технические семинары для клиентов, проектных фирм и изготовителей оборудования, охватывающие широкий круг вопросов, связанных с проектированием и эксплуатацией систем жидких теплоносителей. По запросу предоставляются услуги по выезду технических специалистов в место эксплуатации для проведения аудита систем теплообмена с целью определения

возможностей предотвращения потерь теплоносителя и предотвращения утечек.

## Обучение по эксплуатации

Компания Eastman уверена, что передача своего опыта клиентам может помочь им усовершенствовать конструкцию системы, повысить безопасность и снизить общие затраты. Клиенты могут пройти программы обучения по эксплуатации систем теплообмена и применению продукции Eastman. Эти программы специально разработаны с учетом потребностей специалистов различных уровней - от операторов, начальников производственных участков, специалистов по техобслуживанию до инженеров-проектировщиков. Клиенты также могут пройти инструктаж по таким важным темам, как техника безопасности при работе и транспортировке жидких теплоносителей.

## Обучение по технике безопасности

В компании Eastman применяется принцип "Безопасность прежде всего." Клиентам предлагается курс обучения по осознанному подходу к безопасности, который применяется на этапе разработки, на начальных этапах, на этапе эксплуатации и в ходе технического обслуживания систем теплопередачи на базе теплоносителей.

## Помощь при пуске системы

Eastman оказывает поддержку своим клиентам на этапе пуска системы, включающую в себя анализ штатных процедур и разработку рекомендаций по устранению типичных проблем. Поддержку можно также получить, обратившись к местному техническому специалисту Eastman, или на сайте компании.

## Промывочная жидкость и заправка системы

Для очистки жидкофазной системы теплообмена можно использовать специальные промывочные жидкости. После промывки системы необходимо заправить соответствующий теплоноситель для жидкой фазы. Для получения информации о вариантах очистки обратитесь к местному специалисту по теплоносителям Eastman.

## Поддержка Eastman, направленная на обеспечение экологической безопасности\*

В рамках своих обязательств в области рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды компания Eastman предлагает программу встречной продажи («трейд-ин») в обмен на бывшие в употреблении жидкости Marlotherm и их аналоги от других производителей. В зависимости от типа и состояния теплоносителя, он может быть принят в зачет стоимости покупки нового жидкого теплоносителя Marlotherm.

*\*Программа обмена жидкостей Marlotherm действует только в Германии.*

Для получения более подробной информации посетите сайт **Marlotherm.com**.



**Штаб-квартира компании Eastman**  
P.O. Box 431  
Kingsport, TN 37662-5280 U.S.A.

США и Канада 800-EASTMAN (800-327-8626)  
Другие страны +(1) 423-229-2000

[www.eastman.com/locations](http://www.eastman.com/locations)

Несмотря на то, что информация и рекомендации, приведенные в настоящем документе, насколько нам известно, являются достоверными, Eastman Chemical Company ("Eastman") и ее филиалы не гарантируют полноту и точность предоставляемых сведений. Пользователь несет полную ответственность за принятие решения относительно пригодности и достаточности этой информации для своих целей, с учетом охраны окружающей среды, заботы о здоровье и безопасности сотрудников и покупателей вашей продукции. Ни одна часть настоящего документа не должна рассматриваться как рекомендация к использованию какого-либо продукта, процесса, оборудования или рецептуры в нарушение условий патентов, и мы не даем никаких гарантий и заверений, явных или подразумеваемых, о том, что использование этой информации не будет являться нарушением какого-либо патента. В ОТНОШЕНИИ ИНФОРМАЦИИ ИЛИ СВЯЗАННОГО С НЕЙ ПРОДУКТА НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ НИКАКИХ ГАРАНТИЙ И ЗАВЕРЕНИЙ, ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, КАСАЮЩИХСЯ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ КОНКРЕТНЫХ ЦЕЛЕЙ, ИЛИ ГАРАНТИЙ ЛЮБОГО ДРУГОГО ХАРАКТЕРА; ИНФОРМАЦИЯ, СОДЕРЖАЩАЯСЯ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ, НЕ ОТМЕНЯЕТ УСЛОВИЙ ПРОДАЖИ ФИРМЫ-ПРОДАВЦА.

Паспорта безопасности материалов, содержащие информацию о мерах предосторожности, которые необходимо соблюдать при работе с продуктами и их хранении, доступны онлайн или предоставляются по запросу. Перед началом работы с нашей продукцией необходимо получить и изучить доступную информацию по безопасности материалов. Если какие-либо из упомянутых материалов не являются нашими продуктами, необходимо соблюдать правила промышленной гигиены и другие меры предосторожности, рекомендованные изготовителями.

© 2020 Eastman. Упомянутые в документе марки Eastman являются товарными знаками компании Eastman или одного из ее филиалов, либо используются по условиям лицензии. Знак ® указывает на статус товарного знака, зарегистрированного в США; товарные знаки также могут иметь статус международной регистрации. Марки других компаний, упоминаемые в настоящем документе, являются собственностью соответствующих владельцев.