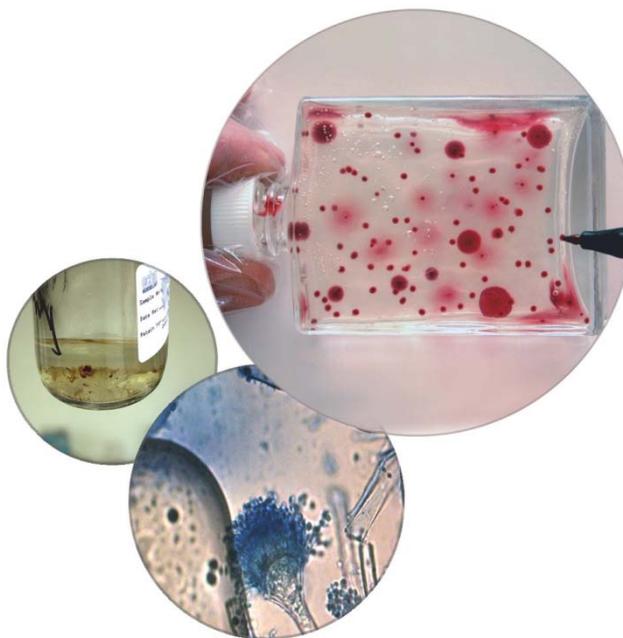


MICROBMONITOR²[®]

Для выявления и подсчета микроорганизмов,
загрязняющих топливо, смазочные материалы и воду

Инструкции по применению



Важное примечание

Внимательно прочтите инструкции по применению перед проведением анализа проб.

Тестовый набор следует использовать только в рамках процесса изучения наличия загрязнения в нефтепродуктах и попутной воде. Тестовый набор следует использовать в строгом соответствии с настоящими инструкциями и/или стандартным методом тестирования IP613 или ASTM D7978, либо другими инструкциями, санкционированными компанией ECHA Microbiology Ltd. Результаты относятся только к дозе тестируемой пробы и не обязательно к остальному объему нефтепродукта в системе. Несмотря на получение пользователем указаний по отбору проб и толкованию результатов, ответственность за правильное выполнение отбора проб и тестовых процедур лежит на конечном пользователе, а не на компании ECHA Microbiology Ltd. Тестовый набор предназначен для выявления определенной группы микроорганизмов промышленного значения, но ввиду разнообразия микрофлоры существует вероятность наличия в пробе микроорганизмов, которые не обнаруживаются в ходе тестовой процедуры. Компания ECHA Microbiology Ltd не несет ответственности за какое-либо решение или какую бы то ни было оценку, принятое/осуществленную на основании полученных результатов.

ECHA Microbiology Ltd, Units 22 & 23 Willowbrook Technology Park, Llandogo Road, St Mellons, Cardiff, UK, CF3 0EF (Великобритания)
Тел.: + 44 (0) 2920 365930 Факс: +44 (0) 2920 361195 sales@echamicrobiology.com

ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ТЕСТ MICROBMONITOR2®?

MicrobMonitor2 представляет собой простой и удобный в использовании тестовый набор, который позволяет проводить количественную оценку содержания жизнеспособных микроорганизмов в нефтепродуктах, включая жидкое топливо, масла и попутную воду. **MicrobMonitor2** обеспечивает возможность тестирования на месте или в лаборатории в соответствии со стандартными методами ASTM D7978 и IP613 по системам ASTM и IP — «*Определение содержания жизнеспособных аэробных микробов в топливе и попутной воде — метод культивирования с использованием тиксотропного геля*». Тест **MicrobMonitor2** рекомендован в *Инструктивном материале Международной ассоциации воздушного транспорта по микробиологическому загрязнению в резервуарах с авиационным топливом* для контроля микробиологического загрязнения в резервуарах с авиационным топливом и указан в руководствах по техобслуживанию компаний Airbus, Boeing, BAE Systems и других ведущих производителей авиационной отрасли. Данный тест используется в разных родах войск для контроля загрязнения топлива для воздушного, морского и наземного транспорта и включен в систему каталогизации НАТО (6640-99-834-3573).

MicrobMonitor2 показывает общее количество микробных колониеобразующих единиц (КОЕ). КОЕ — это условная единица измерения микробиологического загрязнения, используемая во многих отраслях. Тест **MicrobMonitor2** выявляет опасные бактерии, дрожжи и грибы, которые могут загрязнять нефтепродукты, включая виды *Hormoconis resinae*, *Aspergillus*, *Candida* и *Pseudomonas*.

В комплект теста **MicrobMonitor2** входит флакон с завинчивающимся колпачком, содержащий тиксотропный питательный гель. Проба добавляется в гель с помощью стерильной пластиковой петли или шприца (входит в комплект). Флакон встряхивают, гель разжижается, и проба вместе с любыми присутствующими в ней микроорганизмами диспергируется. Гель снова ложится ровным слоем, и флакон выдерживается в темном месте. Содержащиеся в геле компоненты поддерживают рост жизнеспособных микроорганизмов, а проба служит дополнительным источником питательных веществ. Имеющиеся в пробе жизнеспособные микроорганизмы растут и образуют видимые пятна, так называемые «колонии», цвет которых под действием реактива изменяется на красный или фиолетовый для облегчения их визуального восприятия.

По количеству образовавшихся колоний можно непосредственно оценить количество жизнеспособных микробных частиц (КОЕ), имеющихся в пробе. Фактическое количество колоний подсчитывается или оценивается путем сопоставления с Таблицей результатов теста (стр. 9). Объем пробы для теста может составлять 0,01 мл (отмеривается стерильным петлевым дозатором) или 0,1—0,5 мл (отмеривается стерильным шприцем). Количество образующихся колоний оценивается с привязкой к объему пробы, добавленной во флакон для теста, и выражается в КОЕ/л топлива или КОЕ/мл масла или попутной воды.

MicrobMonitor2 поставляется в упаковках по 5 и 44 теста, в каждом из которых есть все необходимое для проведения анализа:

- флаконы для теста **MicrobMonitor2**;
- стерильные шприцы*;
- стерильные петлевые дозаторы*;
- этикетки для флаконов;
- настоящая брошюра с инструкциями.

* Упаковка с 44 тестами поставляется со стерильными шприцами и петлевыми дозаторами или без них.

Тест **MicrobMonitor2** разработан и запатентован компанией ECHA Microbiology Ltd. и реализуется во всем мире компанией ECHA и ее дистрибьюторами.

ДЛЯ ЧЕГО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ТЕСТ MICROBMONITOR2®?

Тест **MicrobMonitor2** используется для проверки на микробиологическое загрязнение топлива и нефтепродуктов, а также для контроля роста микроорганизмов в резервуарах для хранения и на объектах инфраструктуры снабжения. Тест **MicrobMonitor2** можно использовать как средство регулярного контроля для получения подтверждения качества продуктов, расследования аварийных ситуаций и подтверждения эффективности мер, предпринятых для предотвращения или устранения роста микроорганизмов и микробиологического загрязнения.

Настоящая брошюра с инструкциями содержит общие указания по использованию теста **MicrobMonitor2**. Дополнительные технические инструкции по использованию теста **MicrobMonitor2** в отдельных направлениях приведены в перечисленных ниже брошюрах по техническому применению (доступны для бесплатного скачивания на www.echamicrobiology.com). В этих брошюрах содержатся рекомендации по забору проб, их подготовке, толкованию результатов теста и целесообразным действиям при обнаружении загрязнения:

- EP096 *Как интерпретировать результаты теста **MicrobMonitor2** в соответствии с Рекомендациями ИАТА по пробам топлива самолетов (EP096 How to Interpret **MicrobMonitor2** Test Results in Accordance with IATA Guidelines for Aircraft Drain Samples.)*
- EP119 *Регулярный контроль авиационных видов топлива с помощью теста **MicrobMonitor2** на объектах инфраструктуры снабжения и распределения, на складах аэропортов и предприятиях по заправке самолетов топливом (EP119 Routine Monitoring of Aviation Fuels in Supply and Distribution Facilities, Airport Depots and Info-plane Operations with **MicrobMonitor2**).*
- EP132 *Регулярный контроль резервуаров и систем распределения дизтоплива с помощью теста **MicrobMonitor2** (EP132 Routine Monitoring of Diesel Fuel Tanks and Distribution Systems with **MicrobMonitor2**).*
- EP166 *Регулярный контроль судового дизельного топлива с помощью теста **MicrobMonitor2** на судах и морских сооружениях (EP166 Routine Monitoring of Marine Diesel on Ships and Offshore Installations with **MicrobMonitor2**).*
- EP157 *Техническое содействие в толковании результатов теста **MicrobMonitor2** (EP157 Technical Assistance Reading Results of **MicrobMonitor2**).*

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Рекомендации по забору проб

Забор проб проводится на последовательной основе с соблюдением чистоты во избежание фоновое загрязнения пробы. После забора проб топлива любые присутствующие микроорганизмы, как правило, постепенно погибают, поэтому важно проанализировать пробы в кратчайшие возможные сроки. Если тест проводится по истечении 24 часов с момента забора пробы, существует вероятность того, что результаты не будут отражать содержание жизнеспособных микроорганизмов, присутствующих в топливе во время забора пробы. Чтобы избежать этого, всю процедуру тестирования с помощью **MicrobMonitor2** или ее часть можно проводить в месте забора пробы.

Тип пробы и рекомендуемые объемы пробы для тестирования

MicrobMonitor2 может использоваться для тестирования широкого ряда нефтепродуктов и попутной воды. Объем пробы, подлежащей тестированию, будет зависеть от типа пробы. См. таблицу ниже, чтобы определить надлежащий объем пробы для тестирования и измерительный прибор, подлежащий использованию.

Таблица 1

Проба	Рекомендуемый объем пробы для тестирования	Измерительный прибор
Авиакеросин	0,5 мл	Шприц
Другое среднестиллятное топливо (например, дизтопливо, судовой газойль, печное топливо), биотопливо и бензин	0,25 мл	
Водная фаза из слива самолетного топливного бака	0,1 мл	
Тяжелое и остаточное топливо	0,01 мл	Петля
Смазочные, гидравлические и другие масла	0,01 мл	
Водная фаза из резервуаров для хранения топлива	0,01 мл	

Объем пробы для тестирования можно изменить для увеличения или снижения предела обнаружения теста. Однако объемы проб для тестирования, превышающие рекомендуемые выше, могут в некоторых случаях приводить к недостаточному учету количества микроорганизмов.

Определение материала, который следует тестировать: топливо/масло или водная фаза

В зависимости от системы, из которой берутся пробы, и от места забора проб, пробы могут содержать топливо/масло и/или фазу свободной воды. **MicrobMonitor2** может использоваться для тестирования топлива/масла или попутной воды. Водная фаза, как правило, будет содержать большее количество микроорганизмов, чем присутствует в фазе топлива или масла, поэтому обычно тестируется меньший объем. Так как фаза свободной воды может не всегда выделяться в пробах, для обеспечения последовательности при проведении регулярного микробиологического контроля обычно рекомендуется тестировать топливную или масляную фазу, находящуюся над свободной водой. Однако в некоторых случаях рекомендуется дополнительно тестировать водную фазу (например, пробы из самолетных топливных баков, и в случаях возникновения подозрений относительно роста микроорганизмов на объектах). Дополнительная информация предоставляется в соответствующих технических руководствах, перечисленных на странице 2.

Чтобы определить, содержит ли проба свободную воду, поднесите ее к свету и визуально проверьте. Можно слегка повернуть пробу, чтобы образовать завихрение. Для того чтобы получить доступ к пробе с помощью предоставленных измерительных приборов, может возникнуть необходимость в переносе части пробы после встряхивания в меньшую чистую емкость.

Подготовка флаконов для теста **MICROBMONITOR2**[®]

Если флаконы для теста **MicrobMonitor2** хранились в холодильнике, перед использованием следует оставить их нагреться до температуры окружающей среды. Перед использованием каждого теста **MicrobMonitor2** снимите защитную пленку с колпачка флакона. Во время подготовки, инкубации и изучения результатов теста избегайте длительного воздействия прямых солнечных лучей или других источников яркого света на флаконы для тестов **MicrobMonitor2**.

Чистота во время тестирования

Тесты **MicrobMonitor2** можно проводить на месте, в офисе или лаборатории. Однако следует соблюдать меры предосторожности, чтобы обеспечить проведение тестирования в достаточно чистой области во избежание загрязнения пробы и теста другими микроорганизмами, кроме содержащихся в тестируемой пробе. Вымойте руки до тестирования и после него. Во время тестирования используйте чистые нитриловые, виниловые или полиэтиленовые перчатки. Не прикасайтесь к областям шприца или петлевого дозатора, которые непосредственно контактируют с пробой и избегайте прикасания к внутренней стороне колпачка или горлышка флакона для теста **MicrobMonitor2** при распределении пробы.

ПРОЦЕДУРА ТЕСТИРОВАНИЯ

А. Добавьте пробу во флакон для теста MICROBMONITOR2®.

Соблюдайте надлежащие шаги, указанные ниже, чтобы добавить дистиллятное топливо или биотопливо (А.1), тяжелое/остаточное топливо или масло (А.2), воду (А.3) или поверхностные отложения (А.4) во флакон для теста MicrobMonitor2.

А.1 **Авиакеросин, другие среднестиллятные топлива и бензин.**

А.1.1 Непосредственно перед тестированием встряхивайте пробу в течение 30 секунд. Если пробы топлива содержат видимую свободную воду, разрешается оставить пробу отстаиваться в течение 12 минут, чтобы вода отделилась от топлива для тестирования. Для обеспечения однообразия, возможно, будет целесообразно придерживаться этого времени осаждения для всех проб топлива, даже если свободная вода в нем не наблюдается.



А.1.2 Снимите колпачок с флакона для теста MicrobMonitor2, стараясь не притрагиваться к его внутренней стороне, и положите его на чистую поверхность.



А.1.3 Откройте защитную упаковку, в которой содержится шприц, со стороны конца поршня и извлеките шприц, стараясь не коснуться нижней части цилиндра или кончика.



А.1.4 С помощью шприца наберите топливо из пробы с глубины около 3 см от поверхности. Если толщина топливной фазы меньше 6 см, наберите пробу примерно с половины глубины топливной фазы. Избегайте переноса поверхностных частиц, капель воды или эмульсии в аликвотную пробу, подлежащую тестированию.



А.1.5 Набирайте топливо в шприц до заполнения его более чем наполовину, затем, держа шприц кончиком вверх, нажмите поршень, чтобы выпустить воздух. Выпускайте лишнее топливо из шприца до тех пор, пока конец поршня не выровняется с отметкой требуемого объема пробы (см. таблицу 1).



А.1.6 Вставьте кончик шприца в горлышко флакона для теста MicrobMonitor2 и перенесите в него пробу, нажав поршень шприца до упора.



А.1.7 Поместите колпачок на флакон MicrobMonitor2 и закрутите его. Запишите сведения о пробе и дату тестирования на этикетке и наклейте ее на узкую сторону флакона. Перейдите к шагу В.

A.2 Тяжелые и остаточные топлива и масла.

A.2.1 Непосредственно перед тестированием встряхивайте пробу в течение 30 секунд.

A.2.2 Снимите колпачок с флакона для теста **MicrobMonitor2** и положите его на чистую поверхность.

A.2.3 Откройте защитную упаковку, в которой содержится петлевой дозатор, и снимите ее, стараясь не коснуться конца с петлей и нижней части ручки.

A.2.4 Погрузите конец с петлей в топливо/масло на глубину порядка 3 см от поверхности пробы или, если толщина фазы топлива/масла составляет меньше 6 см, на половину глубины фазы топлива/масла. Вытяните дозатор из пробы и дайте остатку топлива/масла стечь. Убедитесь в том, что тонкий слой топлива/масла остался внутри дозатора.

A.2.5 Вставьте петлевой дозатор в горлышко флакона для теста **MicrobMonitor2**, погрузите его в гель и немножко встряхните, чтобы переместить пробу.

A.2.6 Поместите колпачок на флакон **MicrobMonitor2** и закрутите его. Запишите сведения о пробе и дату тестирования на этикетке и наклейте ее на узкую сторону флакона. Перейдите к шагу В.

A.3 Водная фаза, связанная с топливом/маслом.

A.3.1 Если необходим тест водной фазы, дайте пробе отстояться, пока свободная вода не осядет в нижней части пробы. Тест водной фазы рекомендуется проводить после теста топливной/масляной фазы. Порядок тестирования в основном аналогичен описанному выше, но нужно использовать надлежащий метод отделения/удаления воды из пробы.

A.3.2 Исходя из объема тестируемой пробы (см. Таблицу 1), для измерения необходимого объема воды следует использовать петлевой дозатор или шприц.

a) Тестирование 0,1 мл воды с использованием шприца

Водную фазу можно набрать непосредственно в нижней части пробы и добавить во флакон для теста **MicrobMonitor2**. Для облегчения доступа к воде может понадобиться предварительно перелить некоторое количество топлива из пробы и/или переместить водную фазу в отдельный небольшой стерильный контейнер, воспользовавшись шприцем или длинной стерильной пипеткой (поставляется отдельно). Аккуратно перемешайте, повертев в руках, но не допуская смешивания слоев топлива и воды.

Откройте защитную упаковку, в которой содержится шприц, со стороны конца поршня и извлеките шприц, стараясь не коснуться нижней части цилиндра или кончика. Поместите цилиндр шприца в пробу так, чтобы насадка оказалась в водной фазе. Наберите воду в шприц, извлеките его из пробы и, держа насадку шприца вертикально вверх, выпустите воздух. Выпускайте излишек воды, пока конец поршня не совместится с меткой 0,1 мл. Вставьте кончик шприца в горлышко флакона для теста **MicrobMonitor2** и перенесите в него пробу, нажав поршень шприца до упора. Поместите колпачок на флакон **MicrobMonitor2** и закрутите его. Запишите сведения о пробе и дату тестирования на этикетке и наклейте ее на узкую сторону флакона. Перейдите к шагу В.

b) Тестирование 0,01 мл воды с использованием петлевого дозатора

С помощью шприца можно набрать воду из нижней части пробы, а затем каплю воды поместить в петлевой дозатор и добавить во флакон для теста **MicrobMonitor2**. Как вариант, можно переместить водную фазу в отдельный небольшой стерильный контейнер, воспользовавшись шприцем или длинной стерильной пипеткой (поставляется отдельно). Не допускайте захвата топлива. Трижды переверните контейнер с отделенной водой для перемешивания.

Снимите колпачок с флакона для теста **MicrobMonitor2** и положите его на чистую поверхность. Откройте защитную упаковку, в которой содержится петлевой дозатор, и снимите ее, стараясь не коснуться конца с петлей и нижней части ручки. Погрузите конец петлевого дозатора в отделенную воду или наполните петлевой дозатор каплей воды, воспользовавшись шприцем. Дайте стечь излишку воды, но следите, чтобы петля дозатора оставалась наполнена водой; обратите внимание, что наличие остатка топлива может ухудшить возможность наполнения водой петлевого дозатора. Вставьте петлевой дозатор в горлышко флакона для теста **MicrobMonitor2**, погрузите его в гель и немножко встряхните, чтобы переместить пробу. Поместите колпачок на флакон **MicrobMonitor2** и закрутите его. Запишите сведения о пробе и дату тестирования на этикетке и наклейте ее на узкую сторону флакона. Перейдите к шагу В.

Примечание. Набор для забора проб **MicrobMonitor Sampling Kit** (поставляется отдельно) представляет собой флакон для проб с боковым сливом и полостью для забора воды, что упрощает отделение воды от проб топлива.

A.4 Тестирование поверхностей.

A.4.1 Тест **MicrobMonitor2** можно использовать для проверки микробиологического загрязнения на поверхностях, например, для тестирования отложений на поверхностях резервуара или фильтрах. Чтобы снять поверхностное загрязнение и перенести его во флакон для теста **MicrobMonitor2**, следует использовать стерильные тампоны (поставляются отдельно).

A.4.2 Откройте защитную упаковку, в которой содержится тампон, со стороны стержня, и извлеките его, стараясь не коснуться ватного конца тампона или стержня возле ватного конца.

A.4.3 Потрите подлежащую тестированию поверхность ватным концом тампона, поворачивая стержень тампона таким образом, чтобы ватный конец коснулся поверхности всеми частями. По возможности возьмите пробу тампоном с установленной области поверхности.

A.4.4 Вставьте ватный конец тампона в горлышко флакона для теста **MicrobMonitor2**, погрузите его в гель и помешивайте в течение 15 секунд, после чего извлеките и выбросьте.

A.4.5 Поместите колпачок на флакон **MicrobMonitor2** и закрутите его. Запишите сведения о пробе и дату тестирования на этикетке и наклейте ее на узкую сторону флакона. Перейдите к шагу В.

В. Встряхните флакон для распределения пробы в геле теста MICROBMONITOR2®.

В.1 Разрыхлите и раздробите содержащий распределенную пробу гель во флаконе для теста **MicrobMonitor2**, постучав флаконом об ладонь своей руки, об резиновую пробку или о «бампер» **MicrobMonitor** (поставляется отдельно).



В.2 Энергично встряхивайте флакон в течение 30 секунд для разжижения геля и распределения пробы. Для облегчения встряхивания в течение 30 секунд флаконом для теста можно часто постукивать о «бампер» **MicrobMonitor**. После встряхивания гель должен быть слегка вязким, но без комков, и иметь однородную консистенцию и прозрачность. Наличие в геле пузырьков является нормальным и не влияет на результаты теста.



В.3 Резко прекратите встряхивать флакон для теста с тем, чтобы гель собрался в нижней части флакона. Сразу же перейдите к пункту В4.



В.4 Постукивайте флаконом о ладонь руки до тех пор, пока гель не ляжет ровным слоем на одной из больших плоских сторон. Убедитесь в том, что гель распределен равномерным слоем по всем углам.

**Замечание относительно транспортировки тестов**

Предпочтительно проводить тестирование на месте во избежание ошибок, связанных с изменением содержания микроорганизмов в пробах во время транспортировки. Если существует вероятность задержек перевозки проб в испытательную лабораторию на более чем 24 часа, ошибок можно избежать, проведя первые этапы процедуры тестирования **MicrobMonitor2** (до шага В включительно) на объекте, где находится проба, а затем вернуть тест **MicrobMonitor2** в испытательную лабораторию для завершения инкубации (шаг С). Во время транспортировки флакон для теста должен находиться в горизонтальном положении, его не следует сильно трясти и необходимо вернуть в испытательную лабораторию в течение 4 дней. См. примечание по инкубации тестов (шаг С), касающееся надлежащей корректировки времени инкубации.

Как вариант, флаконы для теста **MicrobMonitor2** можно транспортировать в испытательную лабораторию после добавления пробы (шаг А) перед встряхиванием; тест затем можно встряхнуть (шаг В) в испытательной лаборатории. Инкубация (шаг С) должна начаться в течение 6 часов с момента добавления пробы во флакон для теста (или в течение 2 дней, если тесты хранились в прохладном месте (от 2 до 8° С)). Если тесты транспортируются в испытательную лабораторию перед встряхиванием, они необязательно должны находиться в горизонтальном положении во время транспортировки, так как умеренное встряхивание не повлияет на результат теста.

C. Инкубируйте тест MICROBMONITOR2®.

Переместите флакон для теста **MicrobMonitor2** в теплое темное место или термостат с поддержанием номинальной температуры $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$. При нормальных обстоятельствах гель необходимо инкубировать в течение 4 дней. Во время инкубации избегайте воздействия на него источников света.

Через несколько часов гель сильно загустеет. Следите за тем, чтобы гель оставался на нижней поверхности флакона, избегайте чрезмерного встряхивания или длительного удерживания бутылки в наклонном положении во время инкубации, проверки или транспортировки.

Примечания по инкубации тестов.

Периодические колебания температуры (например, ночью) ниже указанного диапазона температур не должны повлиять на количество развивающихся колоний и существенно не повлияют на результат теста, но может потребоваться больше времени, чтобы колонии микроорганизмов стали видимыми, таким образом необходимо увеличить указанное время инкубации. Если в период инкубации температура упадет ниже установленного диапазона температур, время инкубации необходимо увеличить на период, равный общему времени, когда температура по расчетам была ниже установленного диапазона. Если температура во время инкубации падает ниже установленного диапазона на период или периоды, общая длительность которых равна или превышает 4 дня, микробиологическое загрязнение будет неправильно рассчитано, и в таком случае результат считается недействительным. Во время инкубации температура не должна падать ниже 4°C .

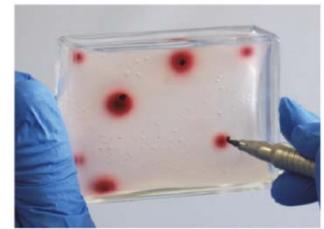
Инкубация питательной среды при температуре, превышающей установленный диапазон, может отрицательно сказаться на способности выявлять некоторые типы микроорганизмов. Однако, если загрязнение микроорганизмами происходит в резервуарах или системах, где температура содержимого превышает 25°C , загрязняющие микроорганизмы часто предпочитают развиваться при более высоких температурах. В таких случаях, возможно, целесообразной является инкубация теста при температуре, аналогичной температуре в системе, в которой осуществляется забор пробы.

При использовании **MicrobMonitor2** для тестирования проб на соответствие определенному промышленному стандарту (например, установленные IATA уровни загрязнения, приведенные в таблице 2 на странице 8), если результат теста показывает, что загрязнение относится к высшей категории (например, сильное) до истечения 4 дней, общепринятым является толкование и сообщение результата без дальнейшей инкубации.



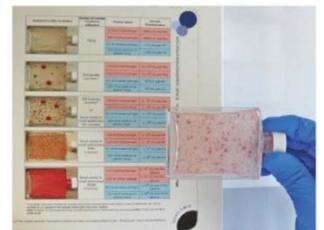
D. Проверьте тест MICROBMONITOR2®.

D.1 Во время инкубации по возможности проверяйте тест ежедневно. Как минимум, проверяйте его не менее раза за первые 3 дня и снова в последний день инкубации. При проверке теста держите его на светлом фоне и подсчитывайте количество всех видимых колоний фиолетового цвета. Ручная лупа может помочь выявить и подсчитать небольшие колонии. Следует подсчитать все колонии фиолетового цвета на всех частях флакона для теста, в том числе находящиеся в геле, но за пределами его ровного слоя. После того, как колония попала в подсчет, не следует ее учитывать повторно, даже если она увеличилась; важно количество колоний, а не их размер. Рекомендуется помечать колонии на флаконе маркером, чтобы не допустить их повторного учета. Не обращайтесь внимания на пузырьки воздуха, которые могут образовываться в геле.



D.2 Как правило, можно подсчитать до 250 колоний. Если колоний слишком много, чтобы их пересчитать, визуально сравните тест с Таблицей результатов теста (см. стр. 9), держа тест на белом фоне. В таблице представлены приблизительные значения количества колоний.

Примечания по проверяемым тестам



Как правило, колонии округлой формы, но могут иметь неровные края. В питательной среде геля микроорганизмы различных видов могут расти с разной скоростью, и поэтому колонии могут быть разных размеров. При рекомендуемой температуре инкубации колонии бактерий и дрожжей, как правило, развиваются за 1–2 дня и остаются достаточно небольшими. Грибы развиваются медленнее, но в итоге формируют большие колонии, которые могут иметь порошкообразный или «пушистый» вид. В целом, чем больше колоний имеется во флаконе для теста, тем меньших размеров они будут. Не следует учитывать колонии микроорганизмов, которые развились после завершения установленного инкубационного периода (с поправкой на продление, которое может применяться вследствие падения температуры ниже установленного диапазона). При продленной инкубации внешний вид теста может измениться, но на это не следует обращать внимание. Как правило, колонии становятся видимыми быстрее в пробе с высоким содержанием жизнеспособных бактерий.

Иногда некоторые антиокислительные присадки в топливе могут создавать помехи для соединения, указывающего на рост микроорганизмов, в тесте и окрашивать гель в однородный светло-персиковый или оранжевый цвет (как правило, в первые 12 часов). Такое изменение цвета не влияет на рост микроорганизмов, и в большинстве случаев микробные колонии можно подсчитать или оценить, не обращая внимания на фоновый цвет. В исключительных случаях цветовое искажение может быть настолько сильным, что пользователям становится трудно отличить его от примерного количества в 10 000 колоний. В таких случаях топливо следует протестировать повторно с использованием меньшего объема пробы (например, 0,01 мл), чтобы ослабить эффект искажения; если исходный результат был изначально связан с сильным загрязнением микроорганизмами, как правило, ожидается, что при повторном тестировании будет видно различное количество красных/фиолетовых колоний, а фоновый цвет будет менее насыщенным.

При длительной инкубации некоторые бактерии могут распространяться в геле, образуя крупную колонию, полосу или пятно неправильной формы красного или фиолетового цвета. Эти бактерии быстро размножаются, и поэтому, если тесты проверять пока колонии еще маленькие (через 1 или 2 дня после начала инкубации), их легче посчитать. Центр каждой полосы или пятна следует считать как одну колонию. Продолжайте инкубацию и считайте каждые новые колонии, которые развиваются.

Для получения дополнительной информации по толкованию тестов, которые выглядят необычно или нетипично см. техническую брошюру EP157 *Техническое содействие в толковании результатов теста MicrobMonitor2* (EP157 *Technical Assistance Reading Results of MicrobMonitor2*).

Е. Рассчитайте количество КОЕ в пробе.

- Для тестирования топлива количество микроорганизмов традиционно выражается как количество КОЕ на литр.
- Для тестирования водной фазы или масла количество микроорганизмов традиционно выражается как количество КОЕ на мл.

а) Результаты тестирования пробы топливной фазы.

При тестировании 0,5 мл топлива следует умножить количество точно или примерно подсчитанных колоний на 2000 для получения количества микробных КОЕ в литре топлива. Если после установленного инкубационного периода колонии не выявлены, на литр топлива приходится менее 2000 микробных КОЕ.

При тестировании 0,25 мл топлива следует умножить количество точно или примерно подсчитанных колоний на 4000 для получения количества микробных КОЕ в литре топлива. Если после установленного инкубационного периода колонии не выявлены, на литр топлива приходится менее 4000 микробных КОЕ.

Если для тестирования использован другой объем топлива, расчет можно выполнить следующим образом:

$$\text{Количество микробных КОЕ на литр} = \frac{\text{Количество точно или примерно подсчитанных колоний} \times 1000}{\text{Тестируемый объем топлива (мл)}}$$

б) Результаты тестирования пробы водной фазы или масла.

При тестировании 0,1 мл воды следует умножить количество точно или примерно подсчитанных колоний на 10 для получения количества микробных КОЕ в мл воды. Если после установленного инкубационного периода колонии не выявлены, на мл воды приходится менее 10 микробных КОЕ.

При тестировании 0,01 мл воды или масла следует умножить количество точно или примерно подсчитанных колоний на 100 для получения количества микробных КОЕ в мл воды или масла. Если после установленного инкубационного периода колонии не выявлены, на мл воды или масла приходится менее 100 микробных КОЕ.

Если для тестирования использован другой объем воды или масла, расчет можно выполнить следующим образом:

$$\text{Количество микробных КОЕ на мл} = \frac{\text{Количество точно или примерно подсчитанных колоний}}{\text{Тестируемый объем воды или масла (мл)}}$$

Примечание

Если количество колоний такое большое, что его невозможно подсчитать, а для тестирования использована проба объемом 0,5 или 0,25 мл топлива либо 0,1 или 0,01 мл воды или масла, для определения приблизительного количества микробных КОЕ на литр топлива либо на мл воды или масла можно непосредственно воспользоваться Таблицей результатов теста.

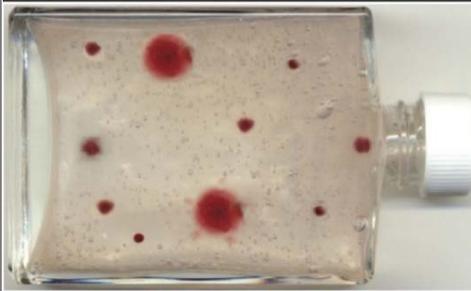
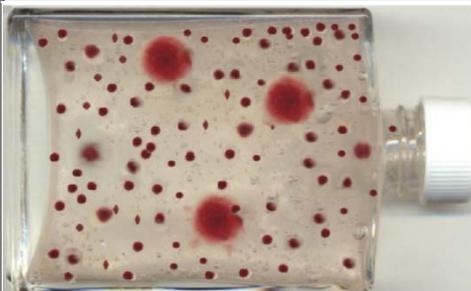
ТОЛКОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТОВ

Не существует общепринятых границ или спецификаций относительно микробиологического загрязнения топлива или масел. Количество микробных КОЕ, определяющее границы умеренного или сильного загрязнения, будет зависеть от ряда факторов, в том числе от типа топлива и его целевого использования, от места забора проб, от того, взята ли проба объектах инфраструктуры снабжения и распределения либо в месте конечного использования, от предполагаемого срока хранения топлива и конкретной оперативной обстановки. Некоторые ориентировочные границы приведены в таблице 2 ниже. Эти границы предназначены для заблаговременного указания на то, что на объекте забора проб происходит рост микроорганизмов. Как правило, для того чтобы начались эксплуатационные проблемы или было оказано отрицательное воздействие на пригодность топлива для использования, требуются более высокие уровни загрязнения. Для получения дополнительной информации смотрите брошюры с техническими руководствами на странице 2.

Таблица 2

Проба	Умеренное	Сильное	Комментарий
Топливо из слива самолетного топливного бака	от 4000 до 20 000 КОЕ/л	>20 000 КОЕ/л	IATA Загрязнение Границы
Вода из слива самолетного топливного бака	от 1000 до 10 000 КОЕ/мл	>10 000 КОЕ/мл	
Репрезентативная проба незатаренного топлива с объекта инфраструктуры снабжения и распределения	от 4000 до 20 000 КОЕ/л	>20 000 КОЕ/мл	например, авиационное топливо, дизтопливо, судовой газойль
Топливо с дна/слива резервуара/фильтра на объекте инфраструктуры снабжения и распределения	от 10 000 до 100 000 КОЕ/л	>100 000 КОЕ/л	
Водная фаза с дна/слива резервуара/фильтра на объекте инфраструктуры снабжения и распределения	от 100 000 до 1 000 000 КОЕ/мл	>1 000 000 КОЕ/мл	
Циркулирующее смазочное/гидравлическое масло	от 100 до 10 000 КОЕ/мл	>10 000 КОЕ/мл	
Смазочное/гидравлическое масло из отстойника	от 1000 до 10 000 КОЕ/мл	>10 000 КОЕ/мл	

Таблица результатов теста MICROBMONITOR2®

Внешний вид после инкубации	Количество колоний во флаконе для теста (точно или примерно подсчитанное)	Тестируемый объем	Содержание микроорганизмов в пробе
	Отсутствуют	0,5 мл топлива (шприц)	<2000 КОЕ/л
		0,25 мл топлива (шприц)	<4000 КОЕ/л
		0,1 мл воды (шприц)	<10 КОЕ/мл
		0,01 мл воды или масла (петлевой дозатор)	<100 КОЕ/мл
	10 колоний По возможности следует подсчитать точное количество колоний и рассчитать фактическое количество КОЕ, присутствующих в пробе	0,5 мл топлива (шприц)	2×10^4 КОЕ/л
		0,25 мл топлива (шприц)	4×10^4 КОЕ/л
		0,1 мл воды (шприц)	100 КОЕ/мл
		0,01 мл воды или масла (петлевой дозатор)	1000 КОЕ/мл
	100 колоний По возможности следует подсчитать точное количество колоний и рассчитать фактическое количество КОЕ, присутствующих в пробе или указать 100 колоний как приблизительное количество, если результат аналогичен представленному на фото	0,5 мл топлива (шприц)	около 10^5 КОЕ/л
		0,25 мл топлива (шприц)	около 10^5 КОЕ/л
		0,1 мл воды (шприц)	около 10^3 КОЕ/мл
		0,01 мл воды или масла (петлевой дозатор)	около 10^4 КОЕ/мл
	Указать 1000 колоний как приблизительное количество, если результат аналогичен представленному на фото	0,5 мл топлива (шприц)	около 10^6 КОЕ/л
		0,25 мл топлива (шприц)	около 10^6 КОЕ/л
		0,1 мл воды (шприц)	около 10^4 КОЕ/мл
		0,01 мл воды или масла (петлевой дозатор)	около 10^5 КОЕ/мл
	Указать 10 000 или более колоний как приблизительное количество, если результат аналогичен представленному на фото	0,5 мл топлива (шприц)	около 10^7 КОЕ/л или более
		0,25 мл топлива (шприц)	около 10^7 КОЕ/л или более
		0,1 мл воды (шприц)	около 10^5 КОЕ/мл или более
		0,01 мл воды или масла (петлевой дозатор)	около 10^6 КОЕ/мл или более

УТИЛИЗАЦИЯ

Используйте перчатки во избежание прикосновения к внутренней стороне флакона или колпачка. Вымойте руки после манипуляций с флаконами для теста **MicrobMonitor2**, в которых развиваются микроорганизмы. Перед утилизацией следует дезинфицировать все флаконы для теста **MicrobMonitor2**, в которых наблюдается рост микроорганизмов, путем погружения открытых флаконов в сильный дезинфицирующий раствор (например, бытовой отбеливатель) на ночь, путем сжигания или с помощью использования таблеток с выделением хлора (поставляются отдельно).

Обеззараженные тесты, неиспользованные тесты или тесты, в которых не выявлено развития микроорганизмов, могут быть утилизированы как бытовые отходы в соответствии с местными нормативами по утилизации отходов.

СРОК ХРАНЕНИЯ И ГОДНОСТИ

Срок годности **MicrobMonitor2** — 1 год от даты производства. Дата истечения срока годности напечатана на этикетке партии на каждой коробке с тестами **MicrobMonitor2**. Храните тесты **MicrobMonitor2** в темном месте при температуре от 2 до 22° С. Дата истечения срока годности применяется только в отношении продукта, который хранится в соответствии с установленными нормами. При хранении в холодильнике (2—8° С) тест **MicrobMonitor2**, как правило, будет пригоден для использования в течение до года после указанной даты истечения срока годности. Не следует замораживать тест **MicrobMonitor2**. Воздействие температур замораживания во время транспортировки является приемлемым. Во время хранения и использования следует избегать воздействия на тесты **MicrobMonitor2** источников света. Во время хранения со временем гель **MicrobMonitor2** может приобретать слегка розоватый оттенок, что не сказывается на эффективности теста.

ДРУГИЕ ПРОДУКТЫ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ КОМПАНИЕЙ ЕСНА

Для использования с MICROBMONITOR2®

Следующие изделия могут помочь в проведении процедуры теста **MicrobMonitor2**:

- Набор для забора проб **MicrobMonitor Sampling Kit (ECHA16/SB)**. Стерильный полипропиленовый флакон для забора проб в топливных системах, позволяющий легко отделить водную фазу от топливной фазы. В комплект входят смоченные спиртом салфетки для обеззараживания точек забора проб.
- Термостат (ECHA 14/IN). Обеспечивает оптимальную стабильную температуру инкубации тестов **MicrobMonitor2**; вмещает 12 флаконов для теста **MicrobMonitor2**; работает от аккумулятора или электросети (110/230 В).
- Бамперы **MicrobMonitor (ECHA16/TB)** — мягкие резиноподобные полусферы, которые можно приклеить к столешнице, позволяющие с легкостью дробить и встряхивать гель **MicrobMonitor2**.
- Таблетки с выделением хлора (ECHA21/CP) предназначены для дезинфекции флаконов для теста **MicrobMonitor2**, в которых наблюдается рост микроорганизмов, с целью обеспечения их надлежащей утилизации.
- Стерильные тампоны на стержне (ECHA15/SW) для забора проб с целью проверки загрязнения поверхностей (например, поверхности резервуаров, картриджи фильтров и т. п.).
- Длинные стерильные пипетки с грушей (ECHA07/PP/EL23) для удаления воды с дна проб.

Другие комплекты для тестирования и вспомогательные изделия

- **SigTests®: Sig Sulphide (ECHA02/SS)** — простой комплект для тестирования сульфатвосстанавливающих бактерий (СВБ), которые могут вызвать коррозию и образование сульфидов в топливных, масляных и водных системах. Может использоваться на объекте или в лаборатории.
- **Biocide Rapide (ECHA01/BR)** — комплект для простого и быстрого тестирования на определение наличия и приблизительной концентрации биоцидов в широко распространенных видах горюче-смазочных материалов.
- Пробоотборники для забора проб с любого уровня и донные пробоотборники (ECHA23) предназначены для безопасного забора проб из резервуаров для хранения топлива и масел в соответствии с промышленными стандартами.
- С полным ассортиментом предлагаемых нами тестовых комплектов и вспомогательных изделий можно ознакомиться на веб-сайте www.echamicrobiology.com.

Техническая поддержка и обслуживание

Компания ECHA Microbiology Ltd. обеспечивает полное техническое обслуживание для поддержки нашей продуктовой линейки. Компания ECHA также предлагает проведение лабораторных анализов, учебные курсы, консультации и посещения объектов для проведения аудита и изучения микробиологического загрязнения и коррозии, связанных с нефтепродуктами и нефтедобывающими, морскими, авиационными и другими промышленными объектами.

Таблица результатов теста MICROBMONITOR2®

Сведения о пробе и тесте		Результаты тестов MICROBMONITOR2®					Микробиологическое загрязнение в пробе КОЕ/л или КОЕ/мл
		Подсчитанное количество колоний День 1__	Подсчитанное количество колоний День 2__	Подсчитанное количество колоний День 3__	Подсчитанное количество колоний День 4__	Подсчитанное количество колоний День ____	
Идентификационный номер пробы							
Дата тестирования							
Тип							
Местонахождение							
Тестируемый объем (мл)	0,5/0,25/0,1/0,01/другой объем						
Температура инкубации (°C)							
Идентификационный номер пробы							
Дата тестирования							
Тип							
Местонахождение							
Тестируемый объем (мл)	0,5/0,25/0,1/0,01/другой объем						
Температура инкубации (°C)							
Идентификационный номер пробы							
Дата тестирования							
Тип							
Местонахождение							
Тестируемый объем (мл)	0,5/0,25/0,1/0,01/другой объем						
Температура инкубации (°C)							
Идентификационный номер пробы							
Дата тестирования							
Тип							
Местонахождение							
Тестируемый объем (мл)	0,5/0,25/0,1/0,01/другой объем						
Температура инкубации (°C)							
Идентификационный номер пробы							
Дата тестирования							
Тип							
Местонахождение							
Тестируемый объем (мл)	0,5/0,25/0,1/0,01/другой объем						
Температура инкубации (°C)							

