МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА СССР

Приложение к письму ММФ
от 18.03.86 № ГФ-15/248

984 КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА МОРСКОЙ ПЕРЕВОЗКИ СЖИЖЕННОГО БУТАНА (ИЗОБУТАНА), ПРОПАНА НАЛИВОМ

РД 31.11.81.53—85

gost.e-ecolog.ru

Разработан Центральным ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом морского флота (ЦНИИМФом)
Черноморский филиал
Директор *Л. Д. Яловой*
Руководитель разработки *И. П. Горяинов*
Ответственный исполнитель *Б. В. Крутов*

Согласован В/О «Мореплавание»
Заместитель начальника *В. К. Залеев*
Отделом охраны труда и техники безопасности Минморфлота
Начальник отдела *Т. Н. Новиков*
Отделом военизированной охраны Минморфлота
Начальник отдела *И. А. Беднов*

Внесен Главным управлением перевозок, эксплуатации флота и портов
Заместитель начальника Главфлота *А. П. Вислых*

Карта технологического режима морской перевозки сжиженного бутана (изобутана), пропана наливом

РД 31.11.81.53—85
Вводится впервые

Утвержден Минморфлотом
23.09.85
Срок введения в действие
установлен с 23.09.85

Настоящий руководящий документ является основным документом, устанавливающим технологические режимы перевозки наливом сжиженного бутана, его изомера изобутана и пропана на специализированных судах-газовозах Минморфлота. Он определяет основные свойства и последовательность технологических операций, связанных с перевозкой данного груза, а также меры безопасности.

Во всем, не вошедшем в настоящий документ, следует руководствоваться РД 31.11.81.43—83 «Правила перевозки сжиженных газов наливом специализированными судами-газовозами», положениями и инструкциями заводов — строителей судов-газовозов, а также договорами на перевозку.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГРУЗЕ

1.1. № ООН для бутана 1011, для изобутана — 1969, для пропана — 1978.

1.2. Стр. ИМО для бутана 2070, для изобутана — 2070, для пропана — 2070.

1.3. Гр. МОПОГ для бутана, изобутана, пропана 2335.

1.4. ГОСТ 21433—75Э.

1.5. Наименование: бутан (*н*-бутан)
изобутан (*и*-бутан)
пропан

1.6. Синонимы: метилэтилметан; метилпропан, этилметан.

1.7. Наименование на английском языке: butane, propane.

1.8. Квалификация продуктов: технические продукты.

1.9. Химическая формула — бутан: C_4H_{10}
изобутан: C_4H_{10}
пропан: C_3H_8

1.10. Химическая группа: нормальные алканы.

1.11. Внешний вид: бесцветные жидкости.

1.12. Запах: должен ощущаться при содержании в воздухе 0,5 % объемных газов. Возможна специальная одорация.

1.13. Основная опасность: горючие жидкости, пары взрыво- и пожароопасны.

1.14. Дополнительная опасность: возможность удушья, обморожения.

2. ФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

2.1. Относительная молекулярная масса:

бутана	58,12
изобутана	58,12
пропана	44,10

2.2. Плотность газовой фазы при нормальных условиях, кг/м^3:

бутана	2,70
изобутана	2,66
пропана	2,02

2.3. Плотность жидкой фазы при температуре кипения и 101 325 Па, кг/м^3:

бутана	600,00
изобутана	594,00
пропана	585,0

2.4. Температура кипения при 101 325 Па, °С:

бутана	— 0,5
изобутана	—11,7
пропана	—42,10

2.5. Теплоемкость при 0 °С и постоянном объеме, кДж/(кг·К):

бутана	1,44
изобутана	1,45
пропана	1,36

2.6. Объем паров при испарении 1 л сжиженного газа при нормальных условиях, м^3:

бутана	0,235
изобутана	0,229
пропана	0,270

2.7. Отношение объема газа к объему жидкости при температуре кипения и 101 325 Па:

бутана	222,00
изобутана	222,00
пропана	290,00

2.8. Вязкость жидкой фазы динамическая при 0 °С, мкПа·с:

бутана	210,00
изобутана	188,30
пропана	135,30

2.9. Коэффициент объемного расширения жидкой фазы:

бутана	0,0022
изобутана	0,0020
пропана	0,0030

2.10. Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м: $0{,}84 \cdot 10^{10}$

2.11. Термочувствительность: устойчивы при всех температурах, встречающихся в эксплуатации.

2.12. Светочувствительность: на свету свойств не меняют.

3. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

3.1. Отношение к воздуху: не взаимодействуют, но образуют взрывоопасные смеси (см. п. 5.5).

3.2. Отношение к пресной и морской воде: в реакции не вступают. Под давлением в присутствии воды образуются кристаллогираты. Это соединение нетоксично, невзрывоопасно, но может вымерзать на внутренних стенках трубопроводов и закупоривать их.

3.3. Взаимодействие с классами химических веществ: при температурах, встречающихся в эксплуатации во время транспортировки, химически инертны. При полном сгорании не образуется устойчивых промежуточных продуктов. Продукты полного сгорания — углекислый газ и вода. Возможна опасная реакция с сильными окислителями (азотная кислота, кислород, галогены и т. д.). Могут растворяться в маслах, эфире, лаке, жирах и менять их свойства.

3.4. Взаимодействие с материалами конструкций: не оказывают коррозионного действия на углеродистые и легированные стали, никель, монель, поливинилхлорид, резины на основе бутадиеннитрильного, полиуретанового и фторкаучуков. Реагируют с алюминием.

4. УСЛОВИЯ ПЕРЕВОЗКИ

4.1. Требования к судну.

4.2. Требования к судну, перевозящему бутан (изобутан), пропан, должны соответствовать разделу 1 (пп. 1.1—1.3) «Правил перевозки сжиженных газов наливом специализированными судами-газовозами» РД 31.11.81.43—83.

4.3. Перевозка бутана (изобутана), пропана в инертной среде не требуется, ингибирование не требуется.

4.4. В зависимости от конструкции судна-газовоза перевозка сжиженного бутана (изобутана), пропана может осуществляться:

под избыточным давлением с охлаждением;

при давлении, близком к атмосферному, с охлаждением до температуры, не превосходящей температуру нормального кипения;

под избыточным давлением при температуре окружающей среды.

4.5. Подготовка судна к грузовым операциям должна вестись в соответствии с требованиями раздела 2 «Правил перевозки сжиженных газов наливом специализированными судами-газовозами» РД 31.11.81.43—83 с учетом рекомендаций завода — строителя судна и требований грузополучателя.

4.6. Подготовка к грузовым операциям проводится по технологической схеме, составляемой вторым помощником капитана и газовым механиком на основе раздела 2 «Правил перевозки сжиженных газов наливом специализированными судами-газовозами», РД 31.11.81.43—83 с учетом конкретных особенностей каждого судна, инструкции завода-строителя, требований грузополучателя (грузоотправителя).

4.7. Подготовка танков и грузовой системы к наливу бутана (изобутана), пропана должна проводиться в соответствии с прило-

жением 3 «Правил перевозки сжиженных газов наливом специализированными судами-газовозами» РД 31.11.81.43—83.

4.8. В случае проведения инертизации танков после выгрузки или перед погрузкой необходимо руководствоваться разделом 3 «Правил перевозки сжиженных газов наливом специализированными судами-газовозами» РД 31.11.81.43—83.

4.9. Погрузка бутана (изобутана), пропана должна производиться береговыми технологическими средствами.

4.10. Грузовые операции должны вестись в соответствии с требованиями раздела 4 «Правил перевозки сжиженных газов наливом судами-газовозами» РД 31.11.81.43—83.

4.11. После перевозки допускается налив бутана (изобутана) на любое количество остатков пропана (или наоборот), обеспечивающее содержание примесей не выше оговоренного в стандарте или технических условиях на данный продукт, или в требованиях грузополучателя.

4.12. Если производилась перевозка других газов (кроме указанных в п. 4.11), то перед погрузкой бутана (изобутана), пропана или после их выгрузки (перед погрузкой других сжиженных газов) следует руководствоваться приложением 3 «Правил перевозки сжиженных газов наливом специализированными судами-газовозами» РД 31.11.81.43—83, определяющим порядок подготовки танков и грузовых систем к наливу сжиженных газов (удаление жидкой фазы, выпаривание, инертизация, вытеснение парами погружаемого груза и пр.).

4.13. Погрузку, выгрузку необходимо начинать с минимальной интенсивностью, рекомендуемой инструкцией завода—строителя судна, обеспечивая:

равномерное охлаждение танков;

предотвращение гидравлических ударов;

контроль за правильностью поступления груза и отсутствием утечек.

4.14. При транспортировке бутана (изобутана), пропана с охлаждением до точки кипения или под давлением грузовые операции производятся согласно разделу 4 «Правил перевозки сжиженных газов наливом специализированными судами-газовозами», РД 31.11.81.43—83.

4.15. Погрузка сжиженного бутана (изобутана), пропана с одновременным охлаждением его производится в том случае, когда сжиженный газ хранится в береговых резервуарах под давлением, превышающим давление, на которое отрегулированы предохранительные клапаны танков.

5. ПОЖАРООПАСНОСТЬ

5.1. Категория опасности по Правилам Регистра СССР ... 1

5.2. Категория и группа взрываемости по

ГОСТ 12.1.011—78 «Смеси взрывоопасные. Классификация» 11А-Т1

5.3. Температура вспышки паров, °С:

бутана (изобутана)	— 35
пропана	—105

5.4. Нижний предел взрываемости в смеси с воздухом (НПВ) по объему, %:

бутан (изобутан)	1,08
пропан	2,10

5.5. Верхний предел взрываемости в смеси с воздухом (ВПВ) по объему, %:

бутан	9,00
изобутан	8,50
пропан	9,50

5.6. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода в смеси: при разбавлении смеси углекислым газом по объему, %:

бутан (изобутан)	15,60
пропан	14,30

при разбавлении смеси азотом по объему, %:

бутан (изобутан)	13,2
пропан	11,8

5.7. Минимальная концентрация, необходимая для предупреждения взрыва и тушения факела в закрытых емкостях, по объему, %:

углекислого газа:

для бутана (изобутана)	33,80
для пропана	30,00

азота:

для бутана (изобутана)	47,40
для пропана	43,00

5.8. Теоретически необходимое для сгорания количество воздуха $м^3/м^3$:

для бутана	30,94
для пропана	23,80

5.9. Энергия, необходимая для зажигания бутана (изобутана), пропана, мДж: 0,50

5.10. Максимальная скорость нормального горения, м/с:

для бутана	0,379
для пропана	0,455

5.11. Максимальное давление при взрыве, мПа:

для бутана	0,871
для пропана	0,850

5.12. Образование токсичных продуктов при сгорании не происходит, возможно резкое повышение концентрации углекислого газа, при неполном сгорании образуется большое количество угарного газа. До начала тушения пожара следует по возможности устранить утечку газа.

5.13. Рекомендуемые огнегасительные средства: мелкораспыленная вода, огнегасительные порошки. В закрытых объемах можно применять углекислоту или азот как объемные средства тушения.

Не допускать прямого попадания воды в закрытые горящие емкости во избежание выброса.

5.14. Члены аварийной партии должны иметь защитную одежду типа ТО (ГОСТ 12.4.103—83), предохраняющую от действия открытого пламени, и снабжены изолирующими дыхательными аппаратами марки АСВ-2 (ТУ 12.24.7—74).

Допускается использование защитной одежды и дыхательных аппаратов других марок, одобренных компетентными органами.

5.15. Для обеспечения пожарной безопасности судов-газовозов, перевозящих бутан (изобутан), пропан, следует руководствоваться положениями, изложенными в разделе 6 «Правил перевозки сжиженных газов наливом специализированными судами-газовозами» РД 31.11.81.43—83, «Правилами перевозки нефти и нефтепродуктов на танкерах морского флота» РД 31.11.81.36—81, Наставлением по борьбе за живучесть судов Министерства морского флота Союза ССР (НБЖС) РД 31.60.14—81.

6. ТОКСИЧНОСТЬ

6.1. Общая характеристика: вследствие химической инертности и практически полной нерастворимости в воде и крови бутан (изобутан), пропан быстро выводятся из организма и обладают высокой предельно допустимой концентрацией (ПДК). Воздействие паров на человека наркотическое, быстро проходящее. Жидкость при попадании на кожные покровы вызывает обморожение.

6.2. Класс опасности (ГОСТ 12.1.007—76) — 4.

6.3. Порог восприятия запаха 0,5 % объемных.

6.4. ПДК . . . . . 300 мг/м^3

6.5. ЛК 50 при вдыхании паров . . . . . 660 000 мг/м^3

6.6. Особенности токсического действия паров или жидкости зависят от пути поступления в организм человека:

при попадании сжиженного газа на кожу возникает жжение, покраснение пораженных участков, образование пузырей, наполненных серозной жидкостью;

при вдыхании значительного количества газа — возбуждение, потеря слуха, сужение зрачков, падение пульса до 40—50 ударов в минуту, рвота, повышенное слюноотделение, позже — сон в течение нескольких часов, на следующий день — легкое повышение температуры, снижение кровяного давления, пульс понижен;

при попадании через рот возможны пневмония и потеря памяти после очень тяжелых отравлений с длительным наркозом.

6.7. Меры первой медицинской помощи: вынести пострадавшего на свежий воздух, освободить от стесняющих частей одежды, уложить на горизонтальную поверхность, приподняв ноги. Согреть тело, обложив грелками, оберегая от охлаждения и сквозняков. При отсутствии дыхания немедленно начать искусственное дыхание по методу «изо рта в рот». Вызвать врача.

Помощь при обморожениях специфических особенностей не имеет.

6.8. Для индивидуальной защиты от токсического действия бутана (изобутана), пропана каждый член экипажа судна-газовоза должен быть снабжен закрепленным за ним изолирующим воздушным дыхательным аппаратом марки АСВ-2 (ТУ 12.24.7—74). При работе в закрытых помещениях, загазованных бутаном (изобутаном), пропаном, работать можно в шланговом противогазе ПШ-2 (ТУ 6.16.2054—76). В таких случаях необходимо контролировать чистоту воздуха на входе в воздуходувку. Члены экипажа должны быть снабжены куртками и брюками (ГОСТ 12.4.111—82), полусапогами либо ботинками типа ВЗР (ГОСТ 5782—75). Названная защитная одежда и обувь соответствуют требованиям Системы стандарта безопасности труда по ГОСТ 12.4.103—83 «Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук».

Допускается применение аналогичных защитных средств, одобренных компетентными органами. Спецодежда должна храниться в жилой надстройке — месте коллективной защиты экипажа, в специальном помещении. Условия хранения должны обеспечивать сохранность защитных свойств и максимально быстрый доступ.

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Экипаж газовоза, перевозящего бутан (изобутан), пропан наливом, должен комплектоваться из лиц, имеющих опыт работы на судах морского флота, прошедших специальную подготовку по утвержденной программе и получивших соответствующее удостоверение о прохождении курсов теоретической и практической подготовки для работы на судах-газовозах. Программа курсов должна соответствовать требованиям программы ИМО для экипажей судов-газовозов.

7.2. Весь экипаж должен быть обучен применению средств индивидуальной защиты и уметь действовать в соответствии с обязанностями каждого члена экипажа при аварийных условиях.

Члены экипажа, участвующие в грузовых операциях, должны быть обучены и иметь практические навыки обращения с грузом. Перед началом погрузки или выгрузки на видном месте для экипажа вывешивается краткая информация о свойствах груза.

7.3. Лица берегового состава, участвующие в выполнении грузовых операций, шланговке и отшланговке, замерах количества груза, отборе проб или связанные с обработкой и обслуживанием судов-газовозов, допускаются на судно только при наличии у них средств индивидуальной защиты.

7.4. На всех этапах перевозки сжиженного бутана (изобутана), пропана и во время балластного перехода в жилых помещениях и в местах проведения работ ежедневно должны проводиться замеры концентрации паров груза с записью результатов в специальном журнале. Замеры ежедневно предоставляются капитану.

7.5. Во всех вопросах техники безопасности и мероприятиях в случае возникновения аварий следует руководствоваться разде-

лом 7 «Правил перевозки сжиженных газов наливом специализированными судами-газовозами» РД 31.11.81.43—83.

7.6. Все меры по технике безопасности и действия по ликвидации аварий, изложенные в разделе 7 РД 31.11.81.43—83, остаются в силе при перевозке бутана (изобутана), пропана.

7.7. При транспортировке бутана (изобутана), пропана на судах-газовозах следует уделять особое внимание при посещении или производстве работ в закрытых или плохо вентилируемых помещениях (грузовые танки, помещения технологических установок повторного сжижения груза, выгородки, в которых проходят трубопроводы для перекачки груза в жидкой или газообразной фазе, и др), где возможно скопление паров груза.

Посещение и работы в этих помещениях производятся с разрешения капитана, руководит работами и несет ответственность за них старший помощник капитана или старший механик соответственно по заведованиям.

Перед входом в закрытые помещения необходимо провести их тщательное проветривание или вентилирование и инструментальный замер состава воздушной среды газоанализатором марки УГ-2.

Производящий замеры входит в закрытые помещения в изолирующем дыхательном аппарате, в грузовые танки — в шланговом противогазе, а также спецодежде и обуви, указанных в п. 6.8.

Плотность газообразного бутана (изобутана), пропана значительно выше плотности воздуха, и их пары скапливаются в нижних частях закрытых помещений, в связи с этим замеры следует производить по высоте от уровня палубы до подволока. Если данные замеров показывают содержание бутана (изобутана), пропана, не превышающее 0,3 мг/л, в закрытых помещениях можно производить работы в том случае, когда повторные инструментальные замеры, проводимые через каждые 5 мин в течение 0,5 ч, не будут показывать повышение концентрации газа сверх 0,3 мг/л.

Если содержание газов в атмосфере помещения не удалось снизить до безопасной величины — 0,3 мг/л, а посещение помещения или производство работ в нем необходимо, входящий в помещение должен использовать шланговый противогаз или дыхательный аппарат и защитную одежду, указанные в п. 6.8.

В такие помещения запрещается входить одному человеку без специально назначенного наблюдающего, находящегося вне этого помещения. Входящий должен надеть предохранительный пояс с лямками и сигнальным концом (линем), второй конец которого находится у наблюдающего. Непосредственно перед началом работы наблюдающий и работающий должны быть проинструктированы о системе принятых сигналов связи.

gost.e-ecolog.ru