

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Главного санитарного
врача СССР

П.Ляровский

17 сентября 1966 г. № 645-66

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМЫ

интенсивности инфракрасного излучения от нагретых
поверхностей оборудования и ограждений в машинных и
котельных отделениях и других производственных помещениях
судов*

(Дополнение к Санитарным правилам для морских судов СССР,
утвержденным 22 июля 1964 г. № 484-64, и к Санитарным правилам
для речных и озерных судов СССР, утвержденным
31 июля 1964 г. № 485-64)

Введение

§ 1. Условия труда в машинных и котельных отделениях (МКО) судов связаны с воздействием интенсивного теплового излучения, высокой температуры, газового загрязнения воздуха, шума и вибрации. Инфракрасное излучение зависит от количества, мощности, режима работы двигателей и условий тепловой изоляции. Многочисленные источники инфракрасного излучения превращают его в ведущий микроклиматический фактор машинных и котельных отделений судов.

Основным мероприятием, снижающим избыточные тепловыделения в МКО судов и направленным непосредственно против источников инфракрасного излучения, является хорошая по качеству и монтажу тепловая изоляция нагретых поверхностей. Для теплоизоляции силового хозяйства МКО судов рекомендуются формованные изделия (плиты, сегменты, скорлупы) из совелита, вермикулита, перлита, гидросиликата кальция

*Разработаны Научно-исследовательским институтом гигиены водного транспорта.

и т.д. По своим теплофизическим качествам (малый объемный вес и др.) наиболее перспективными и высокоэффективными являются перлитовые, известково-кремнеземистые (гидросиликат кальция) и вермикулитовые изделия. При монтаже изоляции теплоизоляционные материалы в своем природном виде не используются и по существующим инструкциям, должны иметь покрытие (мастичное, керамическое, алюминиевая фольга и т.п.). Роль тепловой изоляции сводится к снижению температуры, а следовательно, и излучательной способности нагретых поверхностей.

Цвет, гладкость и др. свойства поверхности влияют на интенсивность инфракрасного излучения от нагретых поверхностей, заметно изменяя ее при одной и той же температуре. Интенсивность инфракрасного излучения является показателем, отражающим следующие свойства нагретых поверхностей:

- а) температуру нагретой поверхности;
- б) цвет нагретой поверхности;
- в) гладкость нагретой поверхности;
- г) физические свойства вещества (теплопроводность и др.) и структуру поверхностного слоя.

Интенсивность инфракрасного излучения от нагретых поверхностей устанавливается настоящими нормами.

1. Область применения

§ 2. Нормы распространяются на машинные и котельные отделения и другие производственные помещения морских, речных и озерных судов всех типов.

II. Гигиенические нормы интенсивности инфракрасного излучения от нагретых поверхностей

§ 3. Интенсивность инфракрасного излучения на расстоянии 1 см от нагретых поверхностей оборудования и ограждений в машинных и котельных отделениях и др. производственных помещениях судов не должна превышать в рабочей зоне $0,20 \text{ кал/см}^2 \cdot \text{мин}^*$.

*Интенсивность инфракрасного излучения (излучательность) $0,20 \text{ кал/см}^2 \cdot \text{мин}$ при переводе в систему единиц "СИ" составит 50 Вт/см^2 .

III. Инфракрасное излучение как интегральный показатель некоторых характеристик нагретых поверхностей

§ 4. Между интенсивностью инфракрасного излучения и температурой, цветом, гладкостью нагретой поверхности, физическими свойствами вещества и структурой поверхностного слоя существует непосредственная зависимость.

а) интенсивность инфракрасного излучения меняется с изменением абсолютной температуры нагретой поверхности;

б) при одной и той же температуре нагретой поверхности ее излучательная способность меняется в зависимости от цвета поверхности. Разница в излучении от поверхностей, окрашенных в разные цвета, достигает 40-100%;

в) при одинаковой температуре нагретой поверхности ее излучательная способность меняется в зависимости от гладкости^{*} поверхности. Разница в излучении от "гладкой" и "шероховатой" поверхности составляет 30-90%, а "гладкой" и "обычной" — 3-7%. Наибольшая излучательная способность у "гладкой" и "обычной" поверхности (см. рис. 2);

г) излучательная способность нагретой поверхности определяется также физическими свойствами вещества и структурой поверхностного слоя толщиной не более 35-40 мк (толщина алюминиевой фольги, керамического покрытия, двойного слоя масляной краски и т.п.).

§ 5. Излучательная способность разных видов покрытий, применяемых в судостроении для теплоизоляции (мастичные, керамические, алюминиевая фольга и др.), различна (см. рис. 1).

Условные обозначения: (— — — — — алюминиевая фольга, — — — — — асбозуретовое покрытие без миткала и окраски, — — — — — асбозуретовое покрытие с миткалем без окраски, — — — — — керамическое покрытие).

Наименьшая излучательная способность у мастичных покрытий и алюминиевой фольги.

§ 6. Теплоизоляционные материалы, имеющие одно и то же покрытие, при одинаковой температуре поверхности излучают инфракрасную радиацию одной и той же интенсивности.

^{*} Имеется в виду следующие виды гладкости: а) "обычная" поверхность теплоизоляционных материалов, выпускаемых промышленностью без дополнительной обработки, и поверхность покрытий при монтаже теплоизоляции; б) "шероховатая" поверхность, имеющая неровности в виде выступов и углублений размером 1-3 мм; в) "гладкая" поверхность, отшлифованная на корундовом камне.

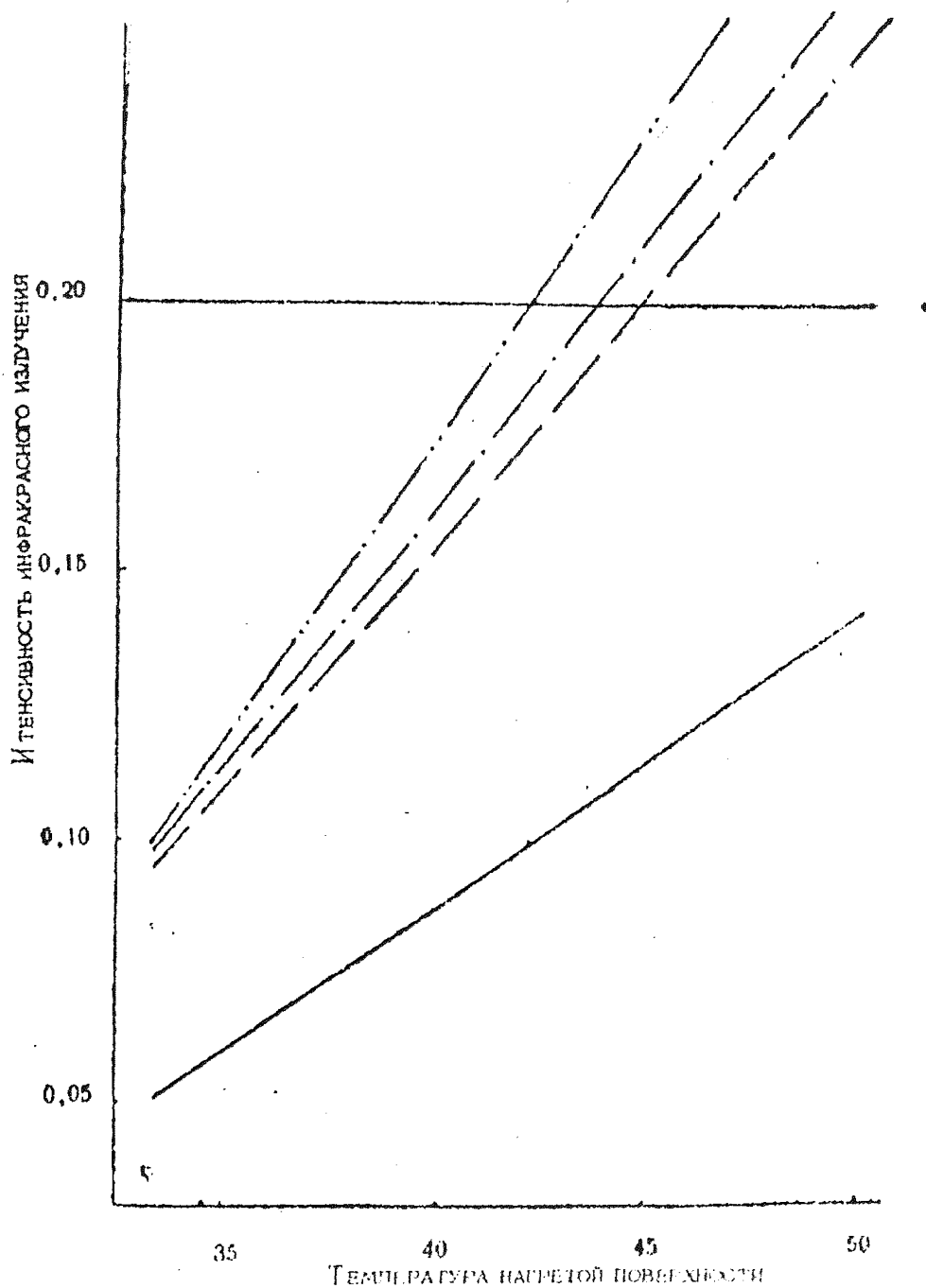


Рис. 1

*) Гигиеническая норма интенсивности инфракрасного излучения

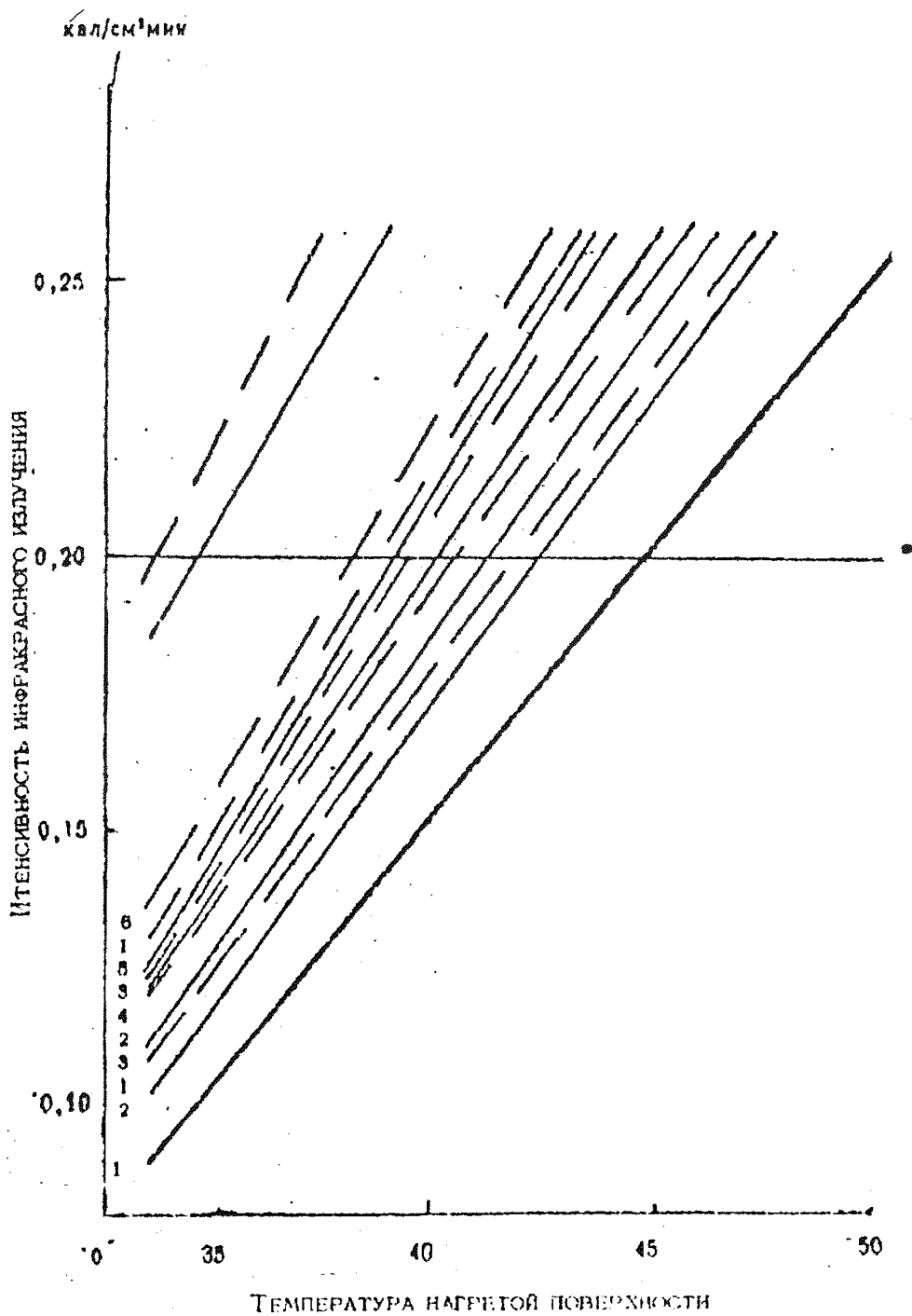


Рис. 2

*1 Гигиеническая норма интенсивности инфракрасного излучения

Примечание: а) зависимость между излучательной способностью и температурой, цветом и гладкостью нагретой поверхности, окрашенной масляной краской, представлена на рис. 2. (Условные обозначения к рис. 2 — "обычная" поверхность, — "шероховатая" поверхность, 1 — белый цвет, $\rho \approx 70\%$, 2 — серый, или шаровый цвет, $\rho \approx 42\%$, 3 — цвет киновари, $\rho \approx 17\%$, 4 — цвет железного сурика, $\rho \approx 14\%$, 5 — зеленый цвет, $\rho \approx 12\%$, 6 — черный цвет, $\rho \approx 5,2\%$. Указанные значения ρ характеризуют отражение в видимой области спектра. Образец цвета, соответствующий данным значениям ρ , см. в "Атласе цветов" В. Рабкина, М., 1956);

б) график 2 пригоден для всех видов теплоизоляционных материалов и покрытий, окрашенных масляной краской в указанные цвета и имеющих различную гладкость поверхности.

IV. Методы измерения интенсивности инфракрасного излучения от нагретых поверхностей и приборы

§ 7. Интенсивность инфракрасной радиации следует определять дифференциальными радиометрами* различных типов и производственными актинометрами** . Точность показаний радиометров должна быть не менее 0,01 кал/см²·мин.

§ 8. При отсутствии актинометров или радиометров в производственных условиях графики 1 и 2 позволяют, исходя из температуры нагретой поверхности, ее цвета, гладкости и некоторых физических характеристик поверхностного слоя определять интенсивность инфракрасного излучения от нагретых поверхностей для разных покрытий.

Температура нагретых поверхностей замеряется термометрами и термомупами разных конструкций.

Примечание: 1. Пользование графиком 1. Например, при керамическом покрытии температура поверхности 400°C. Находим эту точку на горизонтальной оси (ось абсцисс) и восстанавливаем из нее перпендикуляр до пересечения с соответствующей кривой (в данном случае — кривая керамического покрытия). Из точки пересечения проводим линию параллельно оси абсцисс до пересечения с вертикальной осью (ось ординат). Точка пересечения и будет соответствовать величине интенсивности инфракрасного излучения: при 400°C она будет равна 0,178 кал/см²·мин.

2. Пользование графиком 2. Например, температура серой "шероховатой" поверхности 400°C. Находим эту точку на оси абсцисс и восстанавливаем из нее перпендикуляр до пересечения с соответствующей кривой (в данном случае кривая № 2 штриховая). Из точки пересечения проводим линию параллельно оси абсцисс до пересечения с осью ординат. Точка пересечения будет соответствовать интенсивности инфракрасного излучения, в указанном примере она составляет 0,196 кал/см²·мин.

*Радиометры изготавливаются мастерскими ряда научно-исследовательских институтов: Ин-т гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана (г. Москва) и др.

**Актинометры изготавливаются мастерскими Института охраны труда ВЦСПС (г. Ленинград).

В виду отсутствия строго фиксированных рабочих мест в машинных и котельных отделениях судов измерение интенсивности инфракрасного излучения следует производить непосредственно у источников излучения (в 1 м от излучающей поверхности) на различных участках каждой из нагретой поверхности не менее чем в 5 точках.

У. Контроль за соблюдением норм

§ 9. Контроль за соблюдением настоящих норм возлагается на санитарно-эпидемиологические станции водного транспорта.

§ 10. При приемке судов следует особое внимание обращать на состояние тепловой изоляции нагретых поверхностей оборудования и ограждений во всех судовых производственных помещениях:

а) на поверхности изоляции не должно быть трещин, заметных на глаз шероховатостей (выпуклостей, углублений и т.д.) и других повреждений поверхностного слоя;

б) все излучающие поверхности должны быть окрашены в светлые тона (желательно белый цвет с ρ не менее 70% и серый цвет с ρ не менее 42%).

§ 11. Работники санэпидстанций должны систематически контролировать состояние тепловой изоляции и требовать у ответственных лиц данные об интенсивности инфракрасного излучения от нагретых поверхностей в судовых производственных помещениях (во время работы двигателей).

§ 12. Ответственность за состояние тепловой изоляции нагретых поверхностей возлагается на капитана^а и старшего механика^х судна. В период ремонта судна ответственность возлагается на администрацию ремонтно-эксплуатационной базы.

§ 13. Срок введения в действие настоящих норм устанавливается для вновь проектируемых судов с момента их утверждения, для строящихся, переоборудуемых, капитально-восстанавливаемых и находящихся в эксплуатации судов по согласованию с местными органами санэпидслужбы.

^аНа судах с совмещением профессий ответственность возлагается на капитана-механика, капитана - I пом. механика, капитана - II пом. механика, механика - I пом. капитана и механика - II пом. капитана.