НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОСНОВАНИЙ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ
(НИИОПС) ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В БОРЬБЕ С МОРОЗНЫМ ВЫПУЧИВАНИЕМ ФУНДАМЕНТОВ

Москва 1974

gost.e-ecolog.ru

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОСНОВАНИЙ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ
(НИИОПС) ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В БОРЬБЕ С МОРОЗНЫМ ВЫПУЧИВАНИЕМ ФУНДАМЕНТОВ

Москва Стройиздат 1974

УДК 624.139 : 624.15

Рекомендации по применению кремнийорганических соединений в борьбе с морозным выпучиванием фундаментов, М., Стройиздат, 1973. 14 с.

Рекомендации составлены в развитие главы СНиП II-Б. 6-66 «Основания и фундаменты зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах. Нормы проектирования» в части мероприятий по предотвращению воздействия морозного пучения грунтов на фундаменты зданий и сооружений.

Рекомендации разработаны Научно-исследовательским институтом оснований и подземных сооружений Госстроя СССР при участии Игарской научно-исследовательской мерзлотной станции Института мерзлотоведения СО Академии наук СССР и Института элементоорганических соединений АН СССР.

Рекомендации предназначены для проектировщиков и инженерно-технических работников.

Составители — д-р геол.-минерал. наук А. М. Пчелинцев и мл. науч. сотр. Е. А. Левкович. Консультировал по кремнийорганическим соединениям академик К. А. Андрианов.

© Стройиздат, 1974

Р $\frac{30213-512}{047(01)-74}$ Инструкт.-нормат., II вып. — 14—73

ПРЕДИСЛОВИЕ

Малонагруженные фундаменты линий электропередач, различных трубопроводов, контактной сети, малоэтажных зданий и других сооружений выпучиваются в зимний сезон года на громадной территории Советского Союза. Вследствие выпучивания фундаментов нарушаются нормальные условия эксплуатации сооружений, значительно раньше срока они разрушаются и т. д.

С целью устранить морозное выпучивание фундаментов лаборатория физико-химии мерзлых грунтов НИИ оснований и подземных сооружений Госстроя СССР провела специальные исследования по применению кремнийорганических соединений для обработки поверхности фундаментов, чтобы придать ей гидрофобные свойства.

Морозное выпучивание фундаментов обусловлено увеличением объема промерзающего вокруг них грунта. Различают касательные и нормальные силы морозного выпучивания. Под касательными силами понимается воздействие промерзающего пучинистого грунта вдоль его боковой поверхности, под нормальными силами — воздействие промерзающего пучинистого грунта на подошву фундамента.

Ниже рассматриваются лишь касательные силы. Природа касательных сил пока еще полностью не выяснена. В настоящее время существует несколько гипотез по этому вопросу. По нашему мнению, касательные силы выпучивания складываются из сил примерзания грунта к фундаменту, из сил трения мерзлого грунта по боковой поверхности фундамента и из сил трения мерзлого грунта по мерзлому грунту. Соотношение этих сил зависит от конкретных условий. По нашим экспериментальным данным, при выпучивании обычного железобетонного призмовидного фундамента силы примерзания грунта к поверхности фундамента составляют 70—80%, силы трения мерзлого грунта о поверхность фундамента — 20—30%. Следовательно, силы примерзания грунта к боковой поверхности фундамента являются по своей природе главными касательными силами выпучивания фундаментов в обычных условиях. В этой связи наши усилия были направлены на то, чтобы искусственно уменьшить силы примерзания.

Согласно исследованиям И. А. Тютюнова, снижение сил примерзания можно достичь за счет изменения сма-

чиваемости поверхности материала фундамента. Полимерные пленки кремнийорганических соединений, которые рекомендуются в настоящей работе как эффективные покрытия фундаментов против их выпучивания, как раз обладают способностью снижения смачиваемости материалов водой. Объясняется это явление следующим образом. Кремнийорганические соединения, входящие в состав растворов, эмульсий, эмали, содержат реакционноспособные атомы или группы (H, OH, CH_2 и т. д.) и углеводородные радикалы (CH_3, C_2H_5, C_6H_5 и т. д.). Если раствор или эмульсию кремнийорганического соединения нанести на поверхность бетона, дерева, металла, то эти атомы или группы реагируют с гидроокисями и окисями металлов, гидроксильными группами в древесине и гидратной водой. В образовавшемся органосилоксане связи

—Si—O—Si—, —Si—O—C—, —Si—O—Me и др., обеспечивающие физическое и химическое взаимодействие с материалом, обращены к поверхности, а органогенные группы, обрамляющие атом Si, направлены в противоположную сторону — наружу. Благодаря такому распределению полиорганосилоксанов, на поверхности материала при малых его количествах обеспечивается большой водоотталкивающий эффект.

Рекомендуются две кремнийорганические жидкости: ГКЖ-94 и ЭДЭ-31 и две кремнийорганические эмали: КО-174 и КО-198.

По нашим лабораторным исследованиям, полимерная пленка ГКЖ-94 лучше всего снижает силы примерзания суглинка со сталью — от 5 до 10 раз; хуже с деревом — от 2 до 6 раз; с бетоном — наблюдается большой разброс — иногда силы примерзания уменьшаются до 4 раз, но чаще всего они понижаются в пределах от 1,5 до 2 раз.

Пленка ЭДЭ-31 снижает силы примерзания со сталью в 30—50 раз, с деревом и бетоном — в 2—6 раз.

Кремнийорганическая эмаль КО-174 и КО-198 понижает силы примерзания в 2—5 раз.

По полевым опытам на Загорском полигоне (под Москвой) силы выпучивания железобетонных столбов, покрытых пленкой ГКЖ-94 и КО-174, уменьшились соответственно в 3 и 8 раз, в Игарке пленка КО-174 уменьшила силы выпучивания в 4 раза.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации распространяются на проектирование и устройство фундаментов зданий и сооружений, возводимых на пучинистых грунтах в районах распространения вечномерзлых грунтов и глубокого сезонного промерзания.

1.2. Рекомендации составлены в развитие пп. 3.13, 5.15—5.21 главы СНиП II-Б.6-66 «Основания и фундаменты зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах. Нормы проектирования».

В Рекомендациях рассматриваются **мероприятия по снижению касательных сил морозного выпучивания фундаментов** зданий и сооружений, заключающиеся в физико-химической обработке поверхности фундаментов в пределах слоя сезонного промерзания или протаивания кремнийорганическими соединениями.

1.3. Под касательными силами морозного выпучивания фундаментов понимается механическое воздействие на фундамент, производимое промерзающим пучинистым грунтом вдоль его боковой поверхности. Касательные силы выпучивания зависят главным образом от сил смерзания грунта с фундаментом.

1.4. Под силами смерзания грунта с фундаментом понимаются силы сцепления мерзлого грунта с поверхностью фундамента.

Смерзание грунта с фундаментом происходит вследствие кристаллизации воды на его поверхности, т. е. в процессе образования новой фазы — ледяной прослойки на контакте мерзлого грунта и фундамента.

1.5. Силы смерзания грунта с фундаментом зависят от многих факторов. Важнейшим из них является качество поверхности фундамента. Именно этот фактор рассматривается в настоящих Рекомендациях.

2. СОСТАВ РЕКОМЕНДУЕМЫХ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, КРАТКАЯ ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА И РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТОВ НА ДЕЙСТВИЕ СИЛ ВЫПУЧИВАНИЯ

2.1. С целью уменьшения сил смерзания грунтов с фундаментом рекомендуется поверхность фундамента, находящегося в слое сезонного промерзания-протаивания, обрабатывать одним из следующих кремнийорганических соединений: кремнийорганическими жидкостями

марок: ГКЖ-94, ЭДЭ-31; кремнийорганическими эмалями марок: КО-174 и КО-198.

2.2. Кремнийорганические жидкости: ГКЖ-94 и ЭДЭ-31 являются гидрофобизирующими препаратами, применяемыми для придания веществам водоотталкивающих свойств. Эти жидкости имеют ряд преимуществ по сравнению с другими гидрофобизаторами. Изделия и материалы, обработанные кремнийорганическими жидкостями, сохраняют свою массу, не изменяют внешнего вида, газо- и воздухопроницаемы, но приобретают водоотталкивающие свойства, повышенную морозостойкость, стойкость при переменном периодическом увлажнении и высыхании, теряют способность капиллярно всасывать воду. Они физиологически инертны, грибостойки.

2.3. Кремнийорганическая жидкость ГКЖ-94 по ГОСТ 10834—64 представляет собой олигомер этилгидросилоксана, звено цепи структурной формулы которого

$$\left[\begin{array}{c} C_2H_5 \\ | \\ -Si-O- \\ | \\ C_2H_5 \end{array}\right]_n,$$

где $n=9—14$.

ГКЖ-94 бесцветная или слабожелтая жидкость с плотностью 0,996—1,003 *г/см*^{2}; вязкость жидкости при 20° С равна 45—220 сст; pH не менее 6. Жидкость ГКЖ-94 легко растворяется в бензине, толуоле, уайт-спирите, четыреххлористом углероде, а с водой образует эмульсии.

ГКЖ-94 предназначена для придания гидрофобных (водоотталкивающих) свойств различным изделиям и материалам. Она коррозионно неактивна, не выделяет вредных паров или газов, допущена к применению в пищевой промышленности, грибостойка, атмосферостойка. Практически является универсальным водоотталкивающим препаратом.

ГКЖ-94 применяется в виде разбавленных растворов (5—10%) в органических растворителях (например, бензине), а также в виде водных эмульсий разных концентраций.

2.4. Жидкость ЭДЭ-31 по ТУ П-153-69 представляет собой смесь полидиэтил-полиэтилгидросилоксановых жидкостей. Температура вспышки 90° С. Температура

самовоспламенения «методом капли» 285° С. Температурные пределы воспламенения насыщенных паров жидкости ЭДЭ-31 в воздухе: нижний — 86°, верхний — 210° С.

По физико-химическим показателям жидкость ЭДЭ-31 должна соответствовать требованиям и нормам по табл. 1.

Таблица 1

Наименование показателей	Нормы
Внешний вид	Жидкость от бесцветного до светло-желтого цвета, без механических примесей
Плотность при 20° С, *г/см*³ . . .	0,980—1
Вязкость кинематическая при 20° *сст*	200
Содержание активного водорода в вес. %	0,8
Гидрофобизирующая способность (*проба на «кошель»*) в *ч* . . .	3

ЭДЭ-31 используют для приготовления кремнийорганических эмульсий, которые применяют для придания гидрофобных свойств.

Жидкость ЭДЭ-31 не токсична. Упаковывают ее в бидоны из белой жести емкостью до 20 *л* с навинчивающимися пробками. Температура хранения не выше 30° С. Гарантийный срок хранения ЭДЭ-31 в таре поставщика с момента изготовления — 1 год.

2.5. Эмаль КО-174 по ТУ П-93-67 представляет собой суспензию неорганических и органических пигментов и наполнителей в кремнийорганическом модифицированном лаке КО-85 (ГОСТ 11066—64) с добавлением растворителя.

По физико-химическим свойствам эмаль КО-174 должна соответствовать нормам и требованиям по табл. 2.

Эмаль КО-174 однокомпонентна, поставляется потребителю в готовом виде. Прямое назначение эмали — декоративная отделка изделий из бетона (стеновые панели, цоколи домов), цемента, стекла, дерева, асбошифера, некоторых пластмасс и др. В настоящих Рекомендациях рассматривается ее использование для снижения сил

Таблица 2

Наименование показателей	Нормы
Цвет эмалевой пленки: белый, желтый, кремовый, голубой, розовый, бирюзовый, серый, темно-коричневый, зеленый, черный	После высыхания пленка эмали должна соответствовать утвержденному эталону (оттенок не нормируется)
Внешний вид пленки	После высыхания должна образовывать однородную матовую или полуматовую пленку
Вязкость по ВЗ-1 (сопло 2,5) при 20±2° С в *сек*	25—40
Содержание сухого остатка в %, не менее	25
Время высыхания при 18—25° С в 1 *ч*, не более	2
Прочность пленки при изгибе по шкале гибкости, не более . . .	3
Твердость пленки по маятниковому прибору, не менее	0,35

примерзания грунта к бетону и дереву. Эмаль — атмосферо-водо-морозо-светостойкая, воздушной сушки. По атмосферостойкости и стойкости к циклическому перепаду температур она равноценна эпоксидным покрытиям.

Нанесение эмали может производиться в любое время года, т. е. как при положительной, так и при отрицательной температуре.

2.6. Кремнийорганическая эмаль КО-198 (ТУ П-158-69) состоит из модифицированного этилцеллюлозой метилфенилполисилоксанового лака и наполнителя, предварительно термообработанного при температуре 500° С. В состав наполнителя входят окись кремния, окись хрома, окись цинка, окись свинца.

По техническим условиям физико-химические свойства эмали должны соответствовать нормам и требованиям по табл. 3.

Прямое назначение КО-198 — антикоррозионное покрытие металлов. Здесь она использована в новом каче-

Таблица 3

Наименование показателей	Результаты испытаний
Цвет эмалевой пленки: зеленый .	После высыхания пленка эмали должна соответствовать утвержденному эталону
Содержание сухого остатка в % .	25,5
Время высыхания при 18—25° С в 1 *мин*	10
Эластичность в *мм*:	
после воздушной сушки . .	1
100° С — 1 *ч*	3
Влагостойкость:	
после воздушной сушки . .	36 суток — лаковая пленка
100° С — 1 *ч*	Пленка без изменений
Удар в *кг/см*^{2}:	
после воздушной сушки . .	50
100° С — 1 *ч*	50
Адгезия методом решетки . . .	Хорошая

стве, а именно как средство для снижения сил примерзания к строительным конструкциям.

2.7. В пп. 2.1—2.6 рекомендуется 4 реагента (табл. 4). При выборе реагента для конкретного случая следует руководствоваться следующими соображениями: кремнийорганическая эмульсия ЭДЭ-31 применима для бетона, дерева, стали; бензиновый раствор ГКЖ-94 — для стали и дерева: на бетоне он не всегда дает хорошие результаты; эмаль КО-174 — для бетона; эмаль КО-198 — для стали.

Долговечность кремнийорганических пленок ГКЖ-94, ЭДЭ-31 и КО-174 более 15 лет; КО-198 — более 25 лет.

Технология обработки поверхности фундаментов названными реагентами подробно описана в пп. 3.1—3.5.

Сравнительно дефицитной пока является только водная эмульсия ЭДЭ-31.

Цена 1 *кг* реагента:

ГКЖ-94 — 4 р. 80 к.
ЭДЭ-31 — 3 р. 50 к.
КО-174 — 3 руб.
КО-198 — 3 р. 50 к.

Таблица 4

Расход реагентов на 1 $м^2$ обрабатываемой поверхности в $г$

Марки реагентов	Бетон		Дерево		Сталь	
	гладкий	шероховатый	гладкое	шероховатое	гладкая	шероховатая
ГКЖ-94	—	—	30	50	30	40
ЭДЭ-31	50	70	40	60	30	40
КО-174	200	300	—	—	—	—
КО-198	—	—	—	—	200	300

2.8. Согласно СНиП II-Б.6-66, фундаменты на действие сил выпучивания рассчитываются по формуле

$$kmQ^{н} \geqslant n\tau^{н}F - n_1N_1^{н}, \qquad (1)$$

где km — произведение коэффициентов однородности и условий работы грунта, $km=0{,}9$;

$Q^{н}$ означает:

а) при использовании грунтов оснований в мерзлом состоянии (по принципу I) — нормативное значение силы, удерживающей фундамент от выпучивания вследствие смерзания его с вечномерзлым грунтом, $Q_{м}^{н}$ в $кг$;

б) при использовании грунтов оснований в оттаивающем и оттаявшем состоянии (по принципу II), а также в естественном талом состоянии — нормативное значение силы, удерживающей фундамент от выпучивания вследствие трения его о грунт $Q_{т}^{н}$;

n — коэффициент перегрузки сил пучения, принимаемый равным 1,2, если сезонномерзлый слой сливается с вечномерзлым грунтом, и 1,4, если не сливается;

n_1 — коэффициент перегрузки постоянной нагрузки, действующей на фундамент, принимаемый равным 0,9;

$\tau^{н}$ — нормативное значение касательных сил выпучивания в $кг/см^2$, принимаемое на основании опытных данных; при отсутствии опытных данных допускается принимать $\tau^{н}$ равным 0,8 $кг/см^2$ для районов с температурой грунтов на глубине 10 $м$ —3° С и выше и равным 0,6 $кг/см^2$ — для районов с температурой грунтов (на той же глубине) ниже —3° С, F — площадь боковой по-

верхности части фундамента, находящейся в пределах сезонномерзлого слоя, в *см*^{2};

$N_1^н$ — нормативное значение постоянной нагрузки, включая вес фундамента и грунта, лежащего на его уступах, в *кг*.

Расчет фундаментов, покрытых кремнийорганической пленкой, на действие сил выпучивания производится по формуле (1) с тем лишь условием, что $\tau^н$ принимается на основании опытных данных и умножается на коэффициент $П$ (коэффициент понижения сил выпучивания), равный 0,4, но произведение $\tau^н П$ не должно быть меньше 0,4 *кг/см*^{2}. При отсутствии опытных данных произведение $\tau^н П$ принимается равным 0,4 *кг/см*^{2}. В этом случае формула (1) примет следующий вид:

$$kmQ^н \geqslant n\tau^н ПF - n_1 N_1^н. \qquad (2)$$

3. ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПОВЕРХНОСТЬ ФУНДАМЕНТОВ

3.1. Кремнийорганическими соединениями обрабатывается лишь та часть фундамента, которая будет находиться в слое сезонного промерзания или в слое сезонного протаивания, т. е. та поверхность, к которой грунт зимой примерзает, а летом оттаивает. Перед обработкой поверхность фундамента должна быть сухой и очищенной от грязи и пыли. Ржавчина на стальной поверхности также должна быть удалена (см. п. 3.5).

3.2. ГКЖ-94 применяется в виде 5—10%-ного раствора в бензине (на 100 ч. бензина прибавляется 5—10 ч. ГКЖ-94). Раствор можно наносить окунанием или кистью. При окунании продолжительность нахождения фундамента в растворе составляет примерно 10—15 *сек.* Наносится раствор ГКЖ-94 в три слоя с перерывами после первого и второго слоев не менее 30 *мин.* После третьего слоя фундамент выдерживается на воздухе не менее 48 *ч* при температуре не ниже плюс 18° С. Пленка ГКЖ-94 на поверхности бетона, дерева и стали невооруженным глазом не обнаруживается. Ее можно заметить только потому, что поверхность не смачивается водой. Не допускается обрабатывать раствором ГКЖ-94 при отрицательной температуре.

3.3. Жидкость ЭДЭ-31 разбавляется водой на 100 ч. воды — 20 ч. ЭДЭ-31, после перемешивания смеси получается водная эмульсия, готовая к употреблению.

Таблица 5

Состав паст для удаления ржавчины со стальных поверхностей в *г*

Компоненты	Номер пасты				
	1	2	3	4	5
Железистосинеродистый калий	74	—	—	—	—
Ортофосфорная кислота (80%)	66,6	80	98,3	60,7	56,8
Танин	—	—	13	12,1	
Глицерин технический	—	—	38,7	—	34,1
Жидкое стекло	—	—	—	27,2	—
Цинк (порошок)	—	20	—	—	—
Гидрохинон	—	—	—	—	5,7
Перлит или каолин	11,2	—	—	—	—
Вода (80%)	14,8	—	—	—	—
Салициловая кислота	—	—	—	—	3,4

Эмульсия ЭДЭ-31 может наноситься на поверхность фундамента окунанием, краскопультом, кистью, щеткой в три слоя. Перерыв после нанесения первого и второго слоев должен быть не ранее чем через 30 *мин.* Полностью подсыхает эмульсия в течение 1 *ч* при комнатной температуре.

Обработка эмульсией ЭДЭ-31 производится при положительной температуре воздуха.

3.4. Эмаль КО-174 выпускается промышленностью в готовом к употреблению виде.

Эмаль может быть использована лишь на бетоне. Наносится она на поверхность фундамента в два слоя кистью, малярным валиком или окунанием. Второй слой наносится не ранее 30 *мин* после первого. Обработка эмалью поверхности фундамента может производиться в любое время года, т. е. как при положительной, так и при отрицательной температуре воздуха.

Полностью пленка эмали подсыхает и затвердевает в течение 2 *ч.*

3.5. Эмаль КО-198 выпускается промышленностью в готовом к употреблению виде.

Эмаль может быть использована только на металлической (стальной) поверхности. Перед нанесением эмали поверхность очищается от ржавчины пескоструйной обработкой или металлической щеткой, или специальной пастой. Если эмаль КО-198 помимо снижения сил примерзания будет выполнять еще роль антикоррозионного покрытия, то в этом случае целесообразно ржавчину

удалять специальными пастами. В последнем случае приготавливают одну из паст, указанных в табл. 5. Пасту наносят тонким слоем на ржавую поверхность и оставляют на сутки (для лучшего снятия ржавчины), после чего ее смывают водой и поверхность вытирают или сушат.

Эмаль наносится в два слоя кистью или окунанием. Пленка подсыхает в течение 10—15 *мин*.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

4.1. Все рекомендуемые в настоящей работе кремнийорганические соединения не токсичны.

Жидкости ГКЖ-94 и ЭДЭ-31 физиологически инертны. Они не выделяют вредных паров или газов.

Эмаль КО-174 санэпидстанцией разрешено применять в строительной технике для наружных работ.

Кафедра коммунальной гигиены с участием санитарно-токсикологической лаборатории провела исследования по гигиенической оценке антикоррозионного покрытия КО-198.

Эмаль КО-198 не оказывает сколько-нибудь заметного неблагоприятного влияния на воду (прозрачность, цвет, окраска, запах, вкус); не выяснено влияние эмали на бактериальный состав воды, эмаль не изменяет pH воды, не влияет на развитие микрофлоры, не увеличивает окисляемость воды. Вытяжка эмали КО-198 не оказывает влияния на организм теплокровных животных в жестких условиях эксперимента.

Бензиновый раствор ГКЖ-94 наносится на поверхность фундаментов на открытом воздухе или в камерах с хорошей вытяжной вентиляцией с предосторожностью к загоранию и взрыву.

Водная эмульсия ЭДЭ-31, эмали КО-174 и КО-198 наносятся на поверхность фундамента на открытом воздухе или в помещении с вытяжной вентиляцией.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие 3

1. Общие положения 5

2. Состав рекомендуемых кремнийорганических соединений, краткая их характеристика и расчет фундаментов на действие сил выпучивания 5

3. Технология нанесения кремнийорганических соединений на поверхность фундаментов 11

4. Меры безопасности при работе с кремнийорганическими соединениями 13

Научно-исследовательский институт
оснований и подземных сооружений
НИИОПС
Госстроя СССР

**Рекомендации
*по применению***
**кремнийорганических соединений
в борьбе с морозным
выпучиванием фундаментов**

* * *

Редактор С. В. Беликина
Технические редакторы В. М. Родионова, Т. В. Кузнецова
Корректоры И. В. Медведь, Г. А. Кравченко

* * *

Сдано в набор 24/IX 1973 г. Подписано к печати 27/XII 1973 г.
Т-19253. Формат 84×108$^{1}/_{32}$ д. л. Бумага типографская № 3.
0,84 усл. неч. л. (уч.-изд. 0,66 л.) Тираж 15 000 экз. Изд. № XII—4598.
Зак. № 1020. Цена 3 к.

Стройиздат
103777, Москва, Кузнецкий мост, 9

Владимирская типография Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли

Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б.

Перечень литературы по применению единиц физических величин

1. Проект стандарта «Единицы физических величин», 1970 г.
2. ГОСТ 16263—70. Государственная система обеспечения единства. Метрология. Термины и определения.
3. Методические указания по практическому применению государственного стандарта «Единицы физических величин» (готовятся к печати).
4. «Измерительная техника». Раздел «Консультации», 1971, № 12; 1972, № 1—5 и 7.
5. «Промышленное строительство». Раздел «Консультации», 1973, № 1, 3, 8.
6. Аристов Е. М. Единицы физических величин. Л., «Судостроение», 1972.
7. Бурдун Г. Д. Справочник по Международной системе единиц. М., Изд-во стандартов, 1971.
8. Бурдун Г. Д. и Марков Б. Н. Основы метрологии. М., Изд-во стандартов, 1972.
9. ВИНИТИ. Пособие для референтов, редакторов и корректоров. М., 1971.
10. Госстрой СССР, ЦНИИОМТП. Практическое пособие по метрологическому обеспечению строительного производства. М., Стройиздат, 1973.
11. Справочная книга корректора и редактора. М., «Книга» (готовится к печати).
12. Стоцкий Л. Р. Справочник по единицам физических величин. М., «Недра» (готовится к печати).
13. Стоцкий Л. Р. «Единицы физических величин — паскаль, сименс и моль» — «Физика в школе», 1973, № 2.
14. Тюрин Н. И. Введение в метрологию. М., Изд-во стандартов, 1973.

gost.e-ecolog.ru