ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Краны грузоподъемные

ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА НАГРУЗОК И КОМБИНАЦИЙ НАГРУЗОК

Часть 2

Самоходные краны

СТ РК ИСО 8686-2-2010

ISO 8686-2:2004 Cranes. Design principles for loads and load combinations. Part 2: Mobile cranes (IDT)

Издание официальное

Комитет технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

Астана

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Акционерным обществом «Главное диспетчерское управление нефтяной и газовой промышленности»

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации № 58 «Нефть, газ, продукты их переработки, материалы, оборудование и сооружения для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 3 июля 2010 года № 291-ОД.

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 8686-2:2004 Cranes. Design principles for loads and load combinations. Part 2: Mobile cranes (Краны грузоподъемные. Принципы расчета нагрузок и комбинаций нагрузок. Часть 2. Самоходные краны).

Международный стандарт ISO 8686-2:2004 разработан Техническим комитетом по стандартизации ИСО/ТК 96 «Краны» Международной организации по стандартизации (ISO)».

Сведения о соответствии государственных (межгосударственных) стандартов ссылочным международным стандартам, приведены в дополнительном Приложении Д.А.

Перевод с английского (en)

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ 2015 год
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 5 лет

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Государственные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Государственные стандарты»

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан.

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Выбор нагрузок и комбинаций нагрузок 2
5 Нагрузки от ускорения приводов крана 4
6 Расчеты подтверждения работоспособности для несущих нагрузку конструкций 6
7 Отклонение боковой нагрузки решетчатых стрел 7
Приложение А *(обязательное)* Прочность колонны 17
Приложение В *(информационное)* Синхронизированные ускорения 18
Приложение С *(информационное)* Применение комбинаций нагрузок, приведенных в Таблице 1 и Таблице 2 21
Приложение Д.А *(информационное)* Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам) 26

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Краны грузоподъемные ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА НАГРУЗОК И КОМБИНАЦИЙ НАГРУЗОК Часть 2 Самоходные краны

Дата введения 2011-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования по применению принципов расчета нагрузок и комбинаций нагрузок, изложенных в ISO 8686-1, для самоходных кранов (см. ISO 4306-2), предназначенные для использования в расчетах несущей способности металлических конструкций самоходных кранов.

Настоящий стандарт применим к самоходным кранам, используемым для нормальных условий эксплуатации и к самоходным кранам, используемым для рабочего цикла эксплуатации.

ПРИМЕЧАНИЕ Средства для подтверждения несущей способности рассматриваются в другом документе.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СТ РК 1.9-2007 Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Порядок применения международных, региональных и национальных стандартов иностранных государств, других нормативных документов по стандартизации в Республике Казахстан.

ISO 4302:1981 Cranes - Wind load assessment (Краны грузоподъемные. Оценка ветровой нагрузки).

ISO 4306-2:1994 Cranes - Vocabulary - Part 2: Mobile cranes (Краны грузоподъемные. Словарь. Часть 2. Самоходные краны).

ISO 4310:2009 Cranes - Test code and procedures (Краны грузоподъемные. Нормы, правила и процедуры испытаний).

ISO 8686-1:1989 Cranes - Design principles for loads and load combinations. Part 1: General (Краны грузоподъемные. Принципы расчета нагрузок и комбинаций нагрузок. Часть 1. Общие положения).

Издание официальное

ISO 10721-1:1997 Steel structures - Part 1: Materials and design (Стальные конструкции. Часть 1. Материалы и проектные решения).

ISO 10721-2:1999 Steel structures - Part 2: Fabrication and erection (Стальные конструкции. Часть 2. Изготовление и сборка).

ПРИМЕЧАНИЕ 1 При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Нормативные документы по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Ссылочные нормативные документы, приведенные в настоящем разделе, применяются в соответствии с СТ РК 1.9.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины по ISO 4306, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Номинальная мощность (номинальная нагрузка), (rated capacity, rated load): средняя нагрузка грузоподъемного механизма, которая включает массу подъемного груза.

3.2 Нормальные условия эксплуатации, (normal service): функциональные назначения грузоподъемного крюка, для которого не требуется анализ усталости стальной конструкции, несущей нагрузку, включая эпизодическое использование для эксплуатации рабочего цикла, если номинальное значение рабочего цикла составляет не более 80 % номинального значения нормальных условий эксплуатации.

3.3 Рабочий цикл эксплуатации, (duty cycle service): повторяемые функциональные назначения, для которых может потребоваться анализ усталости стальной конструкции, несущей нагрузку.

ПРИМЕР Функциональные назначения грейфера, драглайна, магнита или сравнимые повторяемые функциональные назначения.

4 Выбор нагрузок и комбинаций нагрузок

4.1 Основные критерии

Нагрузки комбинируются с целью оценки воздействия предельно допустимой нагрузки на детали или узлы самоходного крана во время эксплуатации в соответствии с инструкциями изготовителя, на основе

смоделированного упруго-статического расчета. Расчет при подготовке к испытаниям на устойчивость определяется по следующим критериям:

a) для учета нагрузок по абсолютной величине, положению и направлению, вызывающих неблагоприятное напряжение в критических точках, выбранных для оценки на основании инженерных критериев, рассматривается кран в наиболее неблагоприятном положении и конфигурации;

b) нагрузки могут комбинироваться по значениям, определенным в настоящем стандарте или комбинироваться с определенными нагрузками, скорректированными поправочными коэффициентами, для учета всех вероятностных комбинированных действий, с целью более конкретного отражения условий нагрузок, возникающих на практике.

4.2 Синхронизированные ускорения

Воздействие одного привода ускорения, поворота, изменения вылета стрелы или телескопирования предполагает одновременное действие с ускорением подъема, только два привода предполагают синхронизированное ускорение при отсутствии ускорения подъема. Однако никакое синхронизированное ускорение не рассматривается при особом запрещении изготовителем для конкретной конфигурации. Никакие другие ускорения не комбинируется с перемещением, если это особо не разрешено в инструкциях изготовителя.

Дополнительная информация о синхронизированном ускорении приведена в Приложении В.

4.3 Боковая нагрузка

Определенные особенности конструкции могут воздействовать как стимулятор боковой нагрузки на стрелы. Когда такие характеристики присутствуют в конструкции, они включаются со всеми применяемыми комбинациями нагрузок, для которых выполняются расчеты, комбинированными так, чтобы увеличить боковую нагрузку. Характеристиками дополнительно к повороту и ветровому воздействию влияющими на боковую нагрузку, могут быть:

a) системы по запасовке каната, которые вызывают его отклонение от центральной линии стрелы, между концом стрелы крана и крайним положением на подъемном барабане;

b) отклонение основания стрелы из-за отклонения опорной конструкции крана.

4.4 Монтаж и демонтаж

Выполняется оценка каждого действия во время процесса монтажа и демонтажа в соответствии с типом крана и конфигурацией, и выполняется подтверждение несущей способности для каждого значительного узла или детали нагрузки. Расчеты учитывают показатели из Таблицы 1 или Таблицы 2 данные в столбце комбинации нагрузок В.

4.5 Действия, производимые автоматически

Когда самоходные краны оснащены средствами управления или приборами, которые выключают приводы и применяют тормоза без осуществления крановщиком каких-либо действий или снабжены автоматическими тормозами, применяемыми при потере энергии или функции управления, расчеты, отражающие такое воздействие, выполняются по столбцу Аварийное отключение в соответствии с Таблицей 1 и Таблицей 2 строка 11.

5 Нагрузки от ускорения приводов крана

5.1 Общие положения

Самоходные краны спроектированы так, чтобы размещать диапазон длин стрел и различные выдвижения или оборудование в передней части. Следовательно, некоторые краны могут обладать избыточной мощностью в некоторых конфигурациях, мощность, которых операторы крана на практике используют не полностью (в соответствии с инструкциями изготовителя). Следовательно, расчеты подтверждения работоспособности, изменения усилия, развиваемого приводом (ΔF), включая ускорение или замедление, могут быть выбраны на основе моделирования действий оператора крана или тестов, а не характеристик привода или тормоза.

5.2 Поворотные факторы

На практике, показатели ускорения или замедления поворотов кранов могут измениться в зависимости от оборудования, установленного в передней части, от радиуса действия, установленной схемы управления, опыта оператора крана и характеристик механизма поворотного привода и тормозов. Для расчетов подтверждения работоспособности, изменение усилия, развиваемого приводом ΔF, вызывающего ускорение или замедление

поворота, производимых боковой нагрузкой, можно применять, нижеследующее:

a) Для кранов с пошаговыми элементами управления и для кранов, в которых оператор крана не контролирует показатели ускорения или замедления поворота, ΔF вычисляется по характеристикам привода/тормоза;

b) Для кранов с бесступенчато-регулируемым управлением привода, ΔF рассчитывается на основании:

1) наибольших усилий, которые прилагаются в ходе нормальных условий эксплуатации, как описано в инструкциях изготовителя;

2) моделирования действий оператора или тестов;

3) характеристик привода/тормоза, но результирующее боковое усилие от поворота по отношению к головке стрелы крана не берется при наличии менее 2 % от номинальной грузоподъемности для решётчатых стрел или 3 % для телескопических стрел.

5.3 Факторы подъема

5.3.1 Инерционные эффекты от подъема, за исключением подъема неограниченной нагрузки на земле в соответствии с ISO 8686-1, (см. 6.1.2.2), зависят от изменения усилия, развиваемого приводом в подъемном механизме ΔF. Изменение этого усилия может быть вычислено из характеристик привода подъемного механизма или тормоза; или для приводов подъемных механизмов с бесступенчато-регулируемым управлением приводом, ΔF по формулам (1), (2), (3):

$$\Delta F = \delta \cdot F, \tag{1}$$

$$\delta = 0{,}167(v_h - 0{,}2), \tag{2}$$

$$\text{для } 0{,}2 \le v_h \le 1{,}7, \tag{3}$$

где

F - номинальная грузоподъемность, Н;

v_h - постоянная скорость подъемного/опускающего механизма, м/с.

Как приведено выше, показатель δ - для кранов при нормальных условиях эксплуатации. δ можно также определять исходя из опыта или на основании испытаний.

5.3.2 При скорости подъема или спуска v_h более 1,7 м/с, не допускается увеличение показателя δ.

При скорости подъема или спуска v_h не более 0,2 м/с, δ принимается равным нулю.

5.3.3 Для кранов с рабочим циклом эксплуатации, δ применяется как удвоенное значение для нормальных условий эксплуатации или, в качестве альтернативы, δ можно определить исходя из опыта или на основании испытаний.

5.4 Применение изменений усилия, развиваемого приводом, ΔF

5.4.1 Значения ΔF при подъеме увеличиваются соответствующим значением коэффициента динамического усиления φ_5, взятым из Таблицы 3, для учета при использовании в строке 5 Таблицы 1 или Таблицы 2.

5.4.2 Значения ΔF для приводов, кроме механизма подъема, увеличиваются соответствующим значением коэффициента динамического усиления φ_5, взятым из Таблицы 3. Полученная в результате инерционная сила, увеличивает нагрузку для применения в строке 4 Таблицы 1 или Таблицы 2.

6 Расчеты подтверждения работоспособности для несущих нагрузку конструкций

6.1 Общие положения

Расчеты подтверждения несущей способности конструкций изготовитель крана выполняет методом допустимого напряжения, или методом предельного состояния. Расчеты методом допустимого напряжения выполняются в соответствии с 6.2. Расчеты методом предельного состояния выполняются в соответствии с 6.3.

6.2 Метод допустимого напряжения

6.2.1 Нагрузки и комбинации нагрузок для метода допустимого напряжения вместе с применяемыми коэффициентами допустимого напряжения γ_f и коэффициентами динамического усиления φ_n. приведены в Таблице 1. Значения для коэффициентов φ_n и другая соответствующая информация по нагрузке приведены в Таблице 3.

6.2.2 Для узлов с осевым сжатием коэффициенты допустимого напряжения γ_f, указанные в Таблице 1, применяются только тогда, когда используются вместе с формулой столбца, выбранного в соответствии с Приложением А.

6.3 Метод предельного состояния

6.3.1 Нагрузки и комбинации нагрузок для метода предельного состояния вместе с применяемыми коэффициентами частичной нагрузки γ_p и коэффициентами динамического усиления φ_n приведены в Таблице 2. Значения для коэффициентов φ_n и другая соответствующая информация по нагрузке приведены в Таблице 3. Коэффициент сопротивления γ_m принимается равным 1,1 для всех комбинаций нагрузок. Этот коэффициент делится на предел прочности, чтобы отражать статистические изменения в прочности материала и местных отклонениях.

6.3.2 Для узлов под осевым сжатием, коэффициент сопротивления γ_m и коэффициенты частичной нагрузки γ_p, приведенные в Таблице 2, применяются только тогда, когда используются вместе с формулой столбца, выбранной в соответствии с Приложением А.

7 Отклонение боковой нагрузки решетчатых стрел

7.1 Боковые отклонения опорного стального троса решетчатых стрел и гуськов стрел являются мерой упругой устойчивости, так как эти узлы первоначально нагружены на сжатие. Чрезмерные боковые отклонения могут вызвать упругую неустойчивость. Следовательно, все решетчатые стрелы с опорным стальным тросом и гуськом стрелы ограничиваются отклонениями, не превышающими 2 % от их эффективной длины, когда подвергаются номинальной грузоподъемности вместе с боковой нагрузкой 2 % от номинальной грузоподъемности. Пределы отклонения могут быть проверены при помощи расчета или на основании испытаний. Пределы отклонений относятся только к самоходным кранам с решетчатыми стрелами и гуськами стрел, установленными на решетчатых стрелах.

7.2 Для единичного гуська стрелы, установленного на кливере, дано следующее соотношение см. Рисунок 1:

$$Z_j \le 0{,}02L_j + Z_b + Z'(L_j \cos\beta) + \theta(L_j \sin\beta), \qquad (4)$$

где следующие значения рассчитаны (или измерены):

Z_j - отклонение головки гуська стрелы;

Z_b - отклонение головки гуська решетчатой стрелы;

Z_1 - отклонение гуська решетчатой стрелы на расстояние L_1 книзу от головки гуська стрелы;

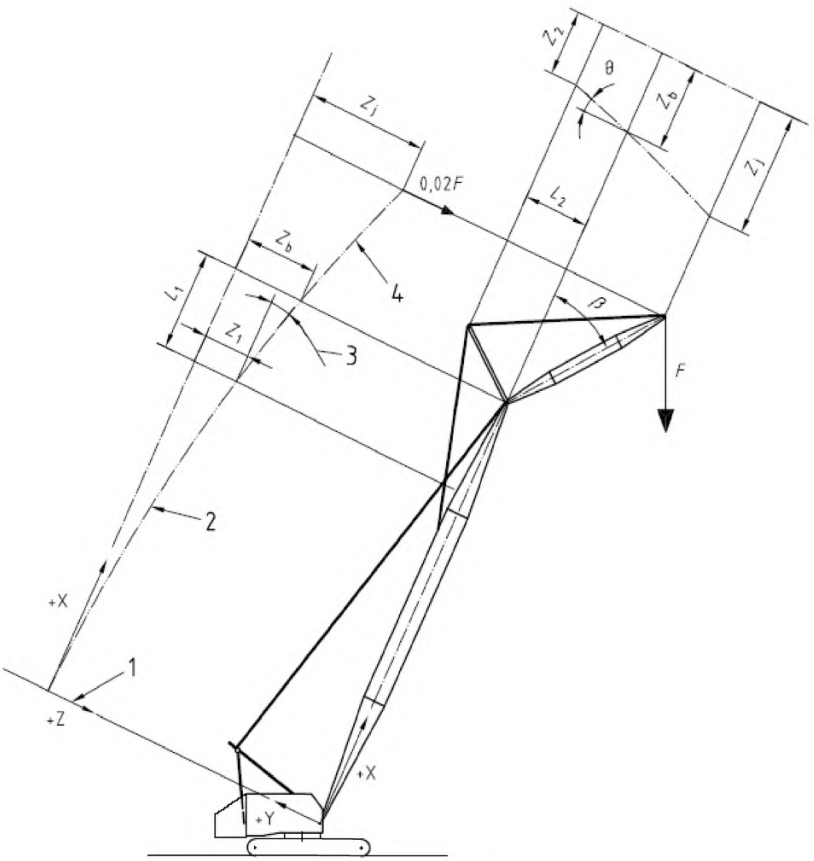
Z_2 - отклонение подпоры гуська стрелы в головке;

и следующие значения рассчитываются:

Z' (уклон) = $(Z_b - Z_1) / L_1$;

$\theta = (Z_b - Z_2) / L_2$.

Если уклон Z' и кручение θ не рассчитаны, последние два условия уравнения для Z_j могут быть удалены.



1 - центральная линия основания стрелы; 2 - центральная линия стрелы; 3 - уклон Z'; 4 - центральная линия гуська стрелы; F - номинальная грузоподъемность

Рисунок 1 – Термины и обозначения, связанные с измерением отклонения - Решетчатая стрела с гуськом

Таблица 1 —Нагрузки и комбинации нагрузок — Самоходные краны — Метод допустимого напряжения

1	2		3					4					5					6
			Комбинации нагрузок А					Комбинации нагрузок В					Комбинации нагрузок С					
Категории нагрузок	Перечень нагрузок		Коэф. допустим. напряж. γ_f	A1	A2	A3	A4	Коэф. допустим. напряж. γ_f	B1	B2	B3	B4	Коэф. допустим. напряж γ_f	C1	C2	C3	C4	Строка
Стандартная (6.1)	Сила тяжести, ускорение и воздействие	1. Масса крана	1,48	φ_1	φ_1	1	—	1,34	φ_1	φ_1	1	—	1,22	φ_1	1	φ_1	1	1
		2. Масса номинальной грузоподъемности		φ_2	φ_3	1	—		φ_2	φ_3	1	—		—	η	—	1	2
		3. Масса крана и масса номинальной грузоподъемности перемещающегося на неровной поверхности		—	—	—	φ_4		—	—	—	φ_4		—	—	—	—	3

Таблица 1 *(продолжение)*

1	2			3					4					5				6
	Ускорение от приводов	4. Массы крана и номинальной нагрузки.	Иное, кроме привода подъемного механизма		φ_5	φ_5	1	—		φ_5	φ_5	1	—		—	—	φ_5	—	4
			Привод подъемного механизма		—	—	φ_5	—		—	—	φ_5	—		—	—	—	—	5
Эпизодическая (6.2)	Воздействие климата	1. Ветер во время эксплуатации			—	—	—	—		1	1	1	1		—	—	1	—	6
		2. Снег и лед			—	—	—	—		1	1	1	1		—	—	—	—	7
Исключительная (6.3)	1. Подъем наземного груза				—	—	—	—		—	—	—	—		φ_2	—	—	—	8
	2. Ветер вне периода эксплуатации				—	—	—	—		—	—	—	—		—	1	—	—	9

Таблица 1 *(продолжение)*

1	2	3					4					5					6
	3. Испытательные нагрузки		—	—	—	—		—	—	—	—		—	—	φ_6	—	10
	4. Аварийное отключение		—	—	—	—		—	—	—	—		—	—	—	φ_5	11

ПРИМЕЧАНИЕ 1 При комбинированной нагрузке С2, η разрешен для массы блока с крюком или шаровой бабы, оставшихся подвешенными, при остановке крана $\eta m = (m - \Delta m)$, ISO 8686-1, 6.3.1.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Подпункты 6.1, 6.2 и 6.3 со ссылкой в первой колонке, Категории нагрузок, взяты из ISO 8686-1.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Таблица 3 для коэффициента φ_n.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Таблица С.1 для описаний комбинаций нагрузок.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Расчет дополнительных нагрузок производится по 4.4.

Таблица 2 —Нагрузки и комбинации нагрузок — Самоходные краны — Метод предельного состояния

1	2		3					4					5					6
Категории нагрузок	Перечень нагрузок		Комбинации нагрузок А					Комбинации нагрузок В					Комбинации нагрузок С					
			Коэффициент частичной нагрузки γ_p	A1	A2	A3	A4	Коэффициент частичной нагрузки γ_p	B1	B2	B3	B4	Коэффициент частичной нагрузки γ_p	C1	C2	C3	C4	Номер строки
Стандартная (6.1)	Сила тяжести, ускорение и воздействие	1. Масса крана	1,22	φ_1	φ_1	1	—	1,16	φ_1	φ_1	1	—	1,1	φ_1	1	φ_1	1	1
		2. Масса номинальной грузоподъемности	1,34	φ_2	φ_3	1	—	1,22	φ_2	φ_3	1	—	1,1	—	η	—	1	2
		3. Масса крана и масса номинальной грузоподъемности перемещающегося на неровной поверхности	1,22	—	—	—	φ_4	1,16	—	—	—	φ_4	—	—	—	—	—	3

Таблица 2 *(продолжение)*

1	2			3					4					5					6
	Ускорение от приводов	4. Массы крана и номинальной нагрузки.	Иное, кроме привода подъемного механизма	1,34	φ_5	φ_5	1	—	1,22	φ_5	φ_5	1	—	1,1	—	—	φ_5	—	4
			Привод подъемного механизма	1,34	—	—	φ_5	—	1,22	—	—	φ_5	—	—	—	—	—	—	5
Эпизодическая (6.2)	Воздействие климата	1. Ветер в период эксплуатации			—	—	—	—	1,16	1	1	1	1	1,1	—	—	1	—	6
		2. Снег и лед			—	—	—	—	1,22	1	1	1	1	1,1	—	—	1	—	7
Исключительная (6.3)	1. Подъем наземного груза									—	—	—	—	1,1	φ_2	—	—	—	8
	2. Ветер вне периода эксплуатации				—	—	—	—		—	—	—	—	1,1	—	1	—	—	9
	3. Испытательные нагрузки				—	—	—	—		—	—	—	—	1,1	—	—	φ_6	—	10
	4. Аварийное отключение				—	—	—	—		—	—	—	—	1,1	—	—	—	φ_5	11

Таблица 2 *(продолжение)*

Для всех комбинаций нагрузок берется коэффициент сопротивления y_m 1,1.
ПРИМЕЧАНИЕ 1 При комбинированной нагрузке С2, η разрешен для массы блока с крюком или шаровой бабы, оставшихся подвешенными, при остановке крана $\eta m = (m- Am)$, ISO 8686-1, 6.3.1. ПРИМЕЧАНИЕ 2 Подпункты 6.1, 6.2 и 6.3 со ссылкой в первой колонке, Категории нагрузок, взяты из ISO 8686-1. ПРИМЕЧАНИЕ 3 Таблица 3 для коэффициента φ. ПРИМЕЧАНИЕ 4 Таблица С.1 для описаний комбинаций нагрузок. ПРИМЕЧАНИЕ 5 Расчет дополнительных нагрузок производится по 4.4.

Таблица 3 — Требования и значения для коэффициентов φ_n

Таблицы 1 и 2: номера строк	φ_n	Ссылки ISO 8686-1	Значения для коэффициентов φ_n Значения для нагрузок, относящихся к стандартам ИСО
1	φ_1	6.1.1	$\varphi_1 = 1 \pm a$ $a = 0$ для нормальных условий эксплуатации $a = 0{,}1$ для рабочего цикла эксплуатации, таких как работа с грейфером, драглайном или магнитом Значение φ_1 берется как большее или меньшее значение 1,0 в зависимости от желательности или нежелательности воздействие.
2	φ_2	6.1.2.1	Класс подъемного механизма HC1 для нормальных условий эксплуатации $\varphi_2 = 1{,}0$ (с бесступенчато- регулируемым управлением приводом). Класс подъемного механизма HC2 для периодического рабочего цикла эксплуатации $\varphi_2 = 1{,}3$ (с бесступенчато-регулируемым управлением приводом). Для других ситуаций ISO 8686-1
2	φ_3	6.1.2.3	Применимо для эксплуатации других видов грузозахватывающих устройств грейфером, драглайном, магнитом
3	φ_4	6.1.3.1	Для колесных самоходных кранов: $\varphi_4 = 1{,}1$ для скорости передвижения $\leq 0{,}4$ м/с; $\varphi_4 = 1{,}3$ для скорости передвижения $> 0{,}4$ м/с Для гусеничных самоходных кранов: $\varphi_4 = 1{,}0$ для скорости передвижения $\leq 0{,}4$ м/с; $\varphi_4 = 1{,}1$ для скорости передвижения $> 0{,}4$ м/с
4, 5, и 11	φ_5	6.1.4 и Приложение E	Для самоходных кранов с бесступенчато-регулируемым управлением приводом: $\varphi_5 = 1{,}2$ для нормальных условий эксплуатации; $\varphi_5 = 1{,}5$ для рабочего цикла эксплуатации. Для самоходных кранов со ступенчатым управлением приводом: $\varphi_5 = 1{,}6$ для нормальных условий эксплуатации; $\varphi_5 = 2{,}0$ для рабочего цикла эксплуатации.

Таблица 3 *(продолжение)*

Таблицы 1 и 2: номера строк	φ_n	Ссылки ISO 8686-1	Значения для коэффициентов φ n Значения для нагрузок, относящихся к стандартам ИСО
6		6.2.1.1	В соответствии с ISO 4302 при ветре во время эксплуатации, не рекомендуется что бы скорость была менее 9,0 м/с, соответствующей статическому давлению 50 Н/м^2
7		6.2.1.3	Обычно не рассматривается. Однако, эти воздействия учитываются, если это специально оговорено покупателем и производителем.
8	φ_2	6.1.2.2.2	Применяется к самоходным кранам спроектированным для рабочего цикла эксплуатации при $\varphi_{2,\ макс} = 1,6$
9		6.3.1	Максимальная ветровая нагрузка вне периода эксплуатации и/или конфигурация крана определяется производителем.
10	φ_6	6.3.2	Испытательная нагрузка в соответствии с ISO 4310 $\varphi_6 = 0,5(1 + \varphi_2)$; φ_2 из п. 6.1.2.1 ISO 8686-1

Приложение А
(обязательное)

Прочность колонны

Применяются формулы (или кривые) прочности колонны в соответствии с ISO 10721-1 и ISO 10721-2 вместе с коэффициентами допустимого напряжения γ_f Таблицы 1 или коэффициентом сопротивления γ_m Таблицы 2. Кроме того, могут использоваться формулы (или кривые) прочности колонны из национальных стандартов со соответствующими коэффициентами допустимого напряжения или сопротивления.

Приложение В
(информационное)

Синхронизированные ускорения

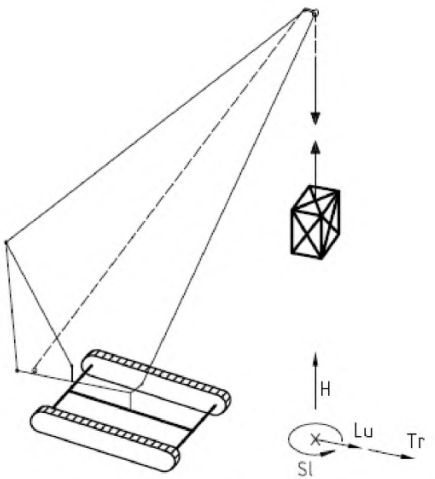


Рисунок В.1 - Гусеничный кран с решетчатой стрелой

В.1 Гусеничный кран с решетчатой стрелой

В.1.1 Возможные комбинации ускорения (см. Рисунок В.1):
- подъем (H) и поворот (Sl);
- подъем и изменение вылета стрелы (Lu);
- поворот и изменение вылета стрелы;
- перемещение (Tr) с грузом.

В.1.2 Дополнительные ускорения могут быть скомбинированы с перемещением, при особом разрешении инструкциями изготовителя.

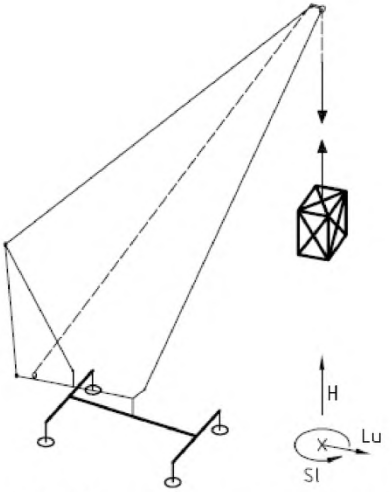


Рисунок В.2 - Колесный кран с решетчатой стрелой

В.2 Колесный кран с решетчатой стрелой

В.2.1 Возможные комбинации ускорений (см. Рисунок В.2):

- подъем (H) и поворот (Sl);
- подъем и изменение вылета стрелы (Lu);
- поворот и изменение вылета стрелы;
- перемещение (Tr) с грузом.

В.2.2 Дополнительные ускорения могут быть скомбинированы с перемещением, при особом разрешении инструкциями изготовителя.

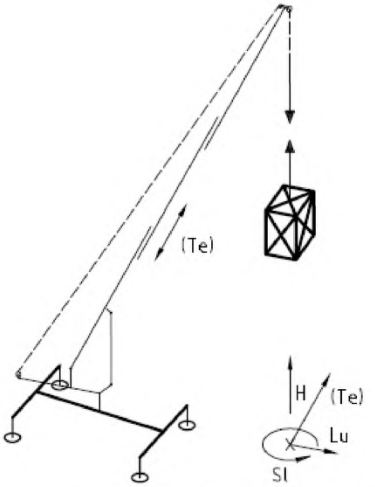


Рисунок В.3 - Колесный кран с телескопической стрелой

В.3 Колесный кран с телескопической стрелой

В.3.1 Возможные комбинации ускорений (см. Рисунок В.3):

- подъем (H) и поворот (Sl);
- подъем и изменение вылета стрелы (Lu);
- подъем и телескопия (Te);
- поворот и изменение вылета стрелы;
- поворот и телескопия;
- телескопия и изменение вылета стрелы;
- перемещение (Te) с грузом.

В.3.2 Дополнительные ускорения могут быть скомбинированы с перемещением, при особом разрешении инструкциями изготовителя.

Приложение С
(информационное)

Применение комбинаций нагрузок, приведенных в Таблице 1 и Таблице 2

С.1 Наименование комбинаций нагрузок

Таблица С.1 содержит общее описание нагрузок, которые необходимо включить в каждую комбинированную нагрузку и указывает на применимые комбинации только для кранов, используемых при рабочем цикле эксплуатации.

Таблица С.1 – Описание смешанных нагрузок

Комбинация нагрузок из Таблицы 1 и Таблицы 2	Описание
A1 и B1	Самоходные краны, поддерживающие подвешенные грузы, в то время как применяются два перемещения, кроме подъема, без ветра во время эксплуатации (A1) и с ветром во время эксплуатации (B1).
A2 и B2	Самоходные краны при рабочем цикле эксплуатации, внезапно опустившие часть подвесного груза при перемещении, без ветра во время эксплуатации (A2) и с ветром во время эксплуатации (B2). 4.2 и ISO 8686-1, 6.1.2.3.
A3 и B3	Самоходные краны, поднимающие или опускающие грузы, в то время как выполняется одно из иных перемещений, без ветра во время эксплуатации (A3) и с ветром во время эксплуатации (B3). См. 4.2.
A4 и B4	Самоходные краны, перемещающиеся на неровной поверхности, без ветра во время эксплуатации (A4) и с ветром во время эксплуатации (B4). 4.2 и ISO 8686-1, 6.1.3.1.
C1	Самоходные краны при рабочем цикле эксплуатации - подъеме наземного груза. ISO 8686-1, 6.1.2.2.2.
C2	Самоходные краны в условиях ветра вне периода эксплуатации, как определено производителем.
C3	Самоходные краны при условиях испытания в соответствии с ISO 4310.

Таблица С.1 *(продолжение)*

Комбинация нагрузок из Таблицы 1 и Таблицы 2	Описание
С4	Самоходные краны при действиях, предпринятых автоматически, в соответствии с 4.5.

С.2 Символы

m_C - масса крана или прилагаемой детали;

m_R - масса номинальной грузоподъемности;

m_T - масса испытательной нагрузки;

ΔF_S - усилие, проистекающее от ускорения привода поворота, которое может быть представлено функцией $f_S(m_C, m_R)$;

ΔF_L - усилие, проистекающее от ускорения привода изменения вылета стрелы, которое может быть представлено функцией $f_L(m_C, m_R)$;

ΔF_T - усилие, проистекающее от ускорения привода телескопирования, которое может быть представлено функцией $f_T(m_C, m_R)$;

ΔF_H - усилие, проистекающее от ускорения привода подъема груза, которое может быть представлен функцией $f_H(m_C, m_R)$;

F_W - усилие, проистекающее от ветра и снега или льда;

σ - напряжение, проистекающее от применения нагрузок и их коэффициентов;

φ – коэффициент динамического усиления, как показано в Таблице 3.

С.3 Применение коэффициента динамики

Коэффициенты динамики φ применяются к нагрузкам, когда соотношение между нагрузкой и напряжением не является линейным. Когда соотношение линейное, коэффициенты могут применяться к нагрузкам или напряжениям.

С.4 Выбор соответствующих нагрузок в каждой применяемой комбинированной нагрузке

С.4.1 В комбинации нагрузок А1 и В1, комбинируются два усилия, развиваемых приводом, кроме подъема. Следовательно, могут рассматриваться только комбинации, включая пару усилий, развиваемых приводом нагрузок, производящих максимальное напряжение.

Выберите большее $\begin{Bmatrix} \Delta F_S + \Delta F_L \\ \Delta F_S + \Delta F_T \\ \Delta F_L + \Delta F_T \end{Bmatrix}$ = макс. комб.

Затем, для Метода допустимого напряжения (ASM):

σ (A1) = σ ($\varphi_1 m_C + \varphi_2 m_R + \varphi_5 \times$ макс. комб.)

σ (B1) = σ (A1 + F_w)

Для Метода предельного состояния (LSM):

σ (A1) = σ ($\gamma_p \varphi_1 m_C + \gamma_p \varphi_2 m_R + \gamma_p \varphi_5 \times$ макс. комб.)

σ (B1) = σ ($\gamma_p \varphi_1 m_C + \gamma_p \varphi_2 m_R + \gamma_p \varphi_5 \times$ макс. комб. + $\gamma_p F_w$)

С.4.2 В комбинации нагрузок А2 и В2, два усилия, развиваемых приводом, кроме подъема, также комбинированы. Следовательно

Для ASM:

σ (A2) = σ ($\varphi_1 m_C + \varphi_3 m_R + \varphi_5 \times$ макс. комб.)

σ (B2) = σ (A2 + F_w)

Для LSM:

σ (A2) = σ ($\gamma_p \varphi_1 m_C + \gamma_p \varphi_3 m_R + \gamma_p \varphi_5 \times$ макс. комб.)

σ (B2) = σ ($\gamma_p \varphi_1 m_C + \gamma_p \varphi_3 m_R + \gamma_p \varphi_5 \times$ макс. комб. + $\gamma_p F_w$)

С.4.3 В комбинации нагрузок А3 и В3, одно усилие, развиваемое приводом, кроме подъема, комбинировано. Следовательно, рассматриваются только комбинации, включая усилие, развиваемое приводом нагрузки, производящая максимальное напряжение.

Выберите большее ΔF_S или ΔF_L или ΔF_T = макс. усилие, развиваемое приводом

Затем, для ASM:

σ (A3) = σ ($m_C + m_R + \varphi_5 \Delta F_H +$ макс. усилие, развиваемое приводом)

σ (B3) = σ (A3 + F_w)

Для LSM:

σ (A3) = σ ($\gamma_p m_C + \gamma_p m_R + \gamma_p \varphi_5 \Delta F_H + \gamma_p \times$ макс. усилие, развиваемое приводом)

σ (B3) = σ ($\gamma_p m_C + \gamma_p m_R + \gamma_p \varphi_5 \Delta F_H + \gamma_p \times$ макс. усилие, развиваемое приводом + $\gamma_p F_w$)

С.4.4 Комбинация нагрузок А4 и В4 отражают воздействие на кран, перемещающийся по неровной поверхности.

Для ASM:

σ (A4) = σ ($\varphi_4 m_C + \varphi_4 m_R$)

σ (B4) = σ (A4 + F_w)

Для LSM:

σ (A4) = σ ($\gamma_p \varphi_4 m_C + \gamma_p \varphi_4 m_R$)

σ (B4) = σ ($\gamma_p \varphi_4 m_C + \gamma_p \varphi_4 m_R + \gamma_p F_w$)

С.4.5 Комбинированная нагрузка С1 исследует воздействия подъема наземного груза.

Для ASM:

σ (С1) = σ ($\varphi_1 m_C + \varphi_2 \Delta m_R$)

Для LSM:

σ (С1) = σ ($\gamma_p \varphi_1 m_C + \gamma_p \varphi_2 \Delta m_R$)

С.4.6 Комбинированная нагрузка С2 отражает условия вне периода эксплуатации.

Для ASM:

σ (С2) = σ ($m_C + \eta m + F_W$)

Для LSM:

σ (С2) = σ ($\gamma_p m_C + \gamma_p \eta m + \gamma_p F_W$)

С.4.7 Комбинированная нагрузка С3 исследует воздействие динамического испытания.

Для ASM:

σ (С3) = σ ($\varphi_1 m_C + \varphi_6 m_T + \varphi_5 \times$ макс. усилие, развиваемое приводом + F_W)

Для LSM:

σ (С3) = σ ($\gamma_p \varphi_1 m_C + \gamma_p \varphi_6 m_T + \gamma_p \varphi_5 \times$ макс. усилие, развиваемое приводом + $\gamma_p F_W$)

С.4.8 Комбинированная нагрузка С4 исследует воздействие действий, предпринятых автоматически по 4.5.

Для ASM:

σ (С4) = σ ($m_C + m_R + \varphi_5 \Delta F_H$ или $\varphi_5 \times$ макс. усилие, развиваемое приводом)

Для LSM:

σ (С4) = σ ($\gamma_p m_C + \gamma_p m_R + \gamma_p \varphi_5 \Delta F_H$ или $\gamma_p \varphi_5 \times$ макс. усилие, развиваемое приводом)

используя только усилия, развиваемые приводом с учетом 4.5.

С.4.9 Другие случаи нагрузок, возможно, необходимо рассматривать в соответствии с 4.4.

С.5 Примеры применения нагрузок и комбинации нагрузок

С.5.1 Метода допустимого напряжения: Комбинированная нагрузка А3

Напряжения из-за воздействия нагрузки на конкретную деталь:

σ = 1,48 [$\sigma_C + \sigma_R + \sigma$ ($\varphi_5 \Delta F_H$) + макс. { σ(ΔF_S) или σ(ΔF_L) или σ(ΔF_T) }]

С.5.2: Метод предельного состояния: Комбинированная нагрузка А3

Напряжения из-за воздействия нагрузки на конкретную деталь:
$\sigma = \sigma(1{,}22 m_C) + \sigma(1{,}34 m_R) + \sigma(1{,}34 \varphi_5 \Delta F_H) +$ макс.$[\sigma(1{,}34 \Delta F_S)$ или $\sigma(1{,}34 \Delta F_L)$ или $\sigma(1{,}34 \Delta F_T)$

Приложение Д.А
(информационное)

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам)

Таблица Д.А - Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам)

Обозначение и наименование международного стандарта, международного документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
ISO 4306-2:1994 Cranes - Vocabulary - Part 2: Mobile cranes (Краны грузоподъемные. Словарь. Часть 2. Самоходные краны).	IDT	ГОСТ 27552-87 Краны стреловые самоходные. Термины и определения.
ISO 8686-1:1989 Cranes - Design principles for loads and load combinations. Part 1: General (Краны грузоподъемные. Принципы расчета нагрузок и комбинаций нагрузок. Часть 1. Общие положения).	IDT	СТ РК ИСО 8686-1-2010 Краны грузоподъемные. Принципы расчета нагрузок и комбинации нагрузок. Часть 1. Общие положения.

УДК 621.87: 624.042 **МКС 53.020.20**

Ключевые слова: грузоподъёмное оборудование, краны (подъемно-транспортное оборудование), нагрузки (силы), комбинации нагрузок.

Басуға _____ж. қол қойылды Пішімі 60х84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы ____ дана. Тапсырыс ____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы Орынбор көшесі, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 240074

gost.e-ecolog.ru