

УДК 621.87

ББК 39.9

Г45

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

Рецензенты:

заслуженный строитель России, доктор технических наук, профессор *Б.Г. Ким*,
заведующий кафедрой строительного производства Владимирского
государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых;
академик АПК, кандидат технических наук, профессор *О.В. Леонова*,
заведующая кафедрой ППТМиР ФГБОУ ВО «МГАВТ»

*Монография рекомендована к публикации
научно-техническим советом НИУ МГСУ*

Гехт, А. Х.

Г45 Устойчивость подвесных крановых стрел [Электронный ресурс]: монография / А.Х. Гехт, В.А. Белов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. — 2-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 183 с.). — М. : Издательство МИСИ—МГСУ, 2017. — (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ). — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10".

ISBN 978-5-7264-1533-8

Рассмотрены вопросы устойчивости подвесных крановых стрел постоянного и переменного сечений при их жесткой и упругой заделке в основании, а также устойчивость системы стрела — колонна башенного крана и системы стрела — гусек самоходного стрелового крана. Дан обзор и анализ методов решения задач по определению устойчивости с применением упрощенных расчетных схем. Рассмотрен графоаналитический метод расчета сжатых крановых стрел, динамический метод определения критических нагрузок на металлоконструкции кранов. Представлены результаты экспериментальных исследований моделей стрел на устойчивость.

Для специалистов, занимающихся расчетами и проектированием кранов, инженерно-технических работников в области прочности металлических конструкций строительной техники и сооружений.

УДК 621.87

ББК 39.9

Деривативное электронное издание на основе печатного издания: Устойчивость подвесных крановых стрел : монография / А.Х. Гехт, В.А. Белов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. — М. : Издательство МИСИ—МГСУ, 2016. — 184 с. — ISBN 978-5-7264-1424-9.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.

ISBN 978-5-7264-1533-8

© Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет, 2016

Оглавление

1. СУЩЕСТВУЮЩИЕ ТИПЫ ПОДВЕСНЫХ СТРЕЛ И МЕТОДЫ ИХ РАСЧЕТА НА УСТОЙЧИВОСТЬ	5
2. УСТОЙЧИВОСТЬ ПОДЪЕМНЫХ СТРЕЛ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЙ ПРИ ИХ ЖЕСТКОЙ ЗАДЕЛКЕ	11
2.1. Стрела постоянного сечения.....	11
2.2. Стрела переменного сечения с очертанием в плане в виде трапеции.....	13
2.3. Стрела переменного сечения с призматической вставкой ...	16
3. УСТОЙЧИВОСТЬ БАЛОЧНЫХ СТРЕЛ	36
3.1. Одноподвесные балочные стрелы.....	37
3.2. Двухподвесные балочные стрелы.....	41
3.3. Шарнирно сочлененные балочные стрелы	43
4. УСТОЙЧИВОСТЬ СИСТЕМЫ СТРЕЛА — КОЛОННА БАШЕННОГО КРАНА.....	47
4.1. Устойчивость системы со стрелой постоянного сечения (решение, полученное методом интегрирования дифференциальных уравнений)	47
4.2. Устойчивость системы со стрелой переменного сечения	55
4.3. Приближенный метод определения критической нагрузки на систему.....	60
4.3.1. Устойчивость системы при жестком опирании колонны	60
4.3.2. Устойчивость системы при упругом опирании колонны	69
5. УСТОЙЧИВОСТЬ СИСТЕМЫ СТРЕЛА — ГУСЕК	75
6. РАСЧЕТ СТРЕЛ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПО УПРОЩЕННЫМ СХЕМАМ	88
6.1. Расчет упруго заделанных в основание стрел.....	88
6.2. Метод расчета стрелы по упрощенной схеме с учетом принципа равноустойчивости.....	97
6.3. Анализ методов расчета стрел, проводимых по упрощенным схемам.....	102

7. ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД РАСЧЕТА СЖАТЫХ КРАНОВЫХ СТРЕЛ НА УСТОЙЧИВОСТЬ	106
8. ДИНАМИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ДЛЯ СТРЕЛ И КОЛОНН БАШЕННЫХ КРАНОВ	125
9. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ РАСЧЕТА УСТОЙЧИВОСТИ КРАНОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ	141
9.1. Краткое описание метода конечных элементов.....	141
9.2. Теоретические основы.....	143
9.3. Расчет фермы методом конечных элементов	146
9.4. Расчет фермы с помощью традиционных методов, применяемых в сопротивлении материалов.....	150
9.5. Моделирование фермы в программе Algor V19 с использованием конечного элемента типа truss	154
9.6. Устойчивость конусно-цилиндрического стержня	161
9.7. Устойчивость составного стержня.....	164
10. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ МОДЕЛЕЙ СТРЕЛ	168
10.1. Программа и методика исследования.....	168
10.2. Анализ результатов экспериментов и сопоставление их с теоретическими данными	173
Библиографический список	178