

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. НАГРУЗКИ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА СТАРТОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАКЕТНЫХ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ	5
1.1. Категории нагрузок, действующих на стартовое оборудование	5
1.2. Весовые и инерционные нагрузки, возникающие при работе механизмов агрегата и при перемещении самого агрегата	6
1.3. Инерционные нагрузки от уклона, при землетрясении, взрывном воздействии и наезде на упор	9
1.4. Инерционная нагрузка при качании груза на канате привода подъема-опускания груза	11
1.5. Транспортные нагрузки	13
1.5.1. Транспортные нагрузки при железнодорожных перевозках	13
1.5.2. Транспортные нагрузки при автомобильных перевозках	15
1.5.3. Транспортные нагрузки при перевозках водным транспортом	16
1.6. Ветровая нагрузка	17
2. УСТОЙЧИВОСТЬ АГРЕГАТОВ СТАРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ	22
2.1. Критерии устойчивости агрегатов стартового оборудования	22
2.2. Поперечная устойчивость агрегатов при движении по косоугору	23
2.3. Продольная устойчивость агрегата при движении по косоугору	24
2.4. Оценка устойчивости грузоподъемных кранов	25
3. ПРОЧНОСТЬ, ЖЕСТКОСТЬ И УСТАЛОСТНАЯ ПРОЧНОСТЬ МАТЕРИАЛА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	29
3.1. Вариантное проектирование и оптимизация металлических конструкций	29
3.2. Прочность металлических конструкций	30
3.2.1. Допустимые напряжения и необходимые запасы при расчетах на прочность	30
3.2.2. Характеристики сечений и виды напряжений в металлических конструкциях при различных вариантах их нагружения	33
3.3. Жесткость металлических конструкций	36
3.3.1. Необходимость учета жесткости металлических конструкций	36
3.3.2. Критерии жесткости металлических конструкций	37
3.4. Расчет несущих металлических конструкций на сопротивление усталости материала при циклических нагрузках	39
4. УСТРОЙСТВО ПОДЪЕМА СТРЕЛЫ С ГРУЗОМ В ВЕРТИКАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ	43
4.1. Назначение и состав устройства подъема стрелы с грузом в вертикальное положение	43
4.2. Методика расчета основных параметров привода подъема стрелы с грузом	45
4.2.1. Кинематический и силовой расчеты привода	45
4.2.2. Выбор основных параметров гидроцилиндра механизма подъема стрелы с грузом	54
4.2.3. Расчет прочности корпуса гидроцилиндра и его ступеней, оценка устойчивости штока последней ступени	60

5. УСТРОЙСТВО ВЫВЕШИВАНИЯ И ГОРИЗОНТИРОВАНИЯ АГРЕГАТА ...	61
5.1. Назначение и состав устройства вывешивания и горизонтирования агрегата.....	61
5.2. Нагрузки, действующие на устройство вывешивания и горизонтирования подвижного агрегата.....	62
5.3. Выбор конструктивной схемы и базы в продольном и поперечном направлениях устройства вывешивания и горизонтирования агрегата	64
5.4. Определение нагрузок, действующих на домкраты устройства вывешивания и горизонтирования агрегата	71
5.5. Основные геометрические характеристики домкратов устройства вывешивания и горизонтирования транспортно-установочного агрегата.....	77
5.6. Механизм фиксации штока домкрата.....	78
5.6.1. Назначение, состав и принцип работы механизма фиксации.....	78
5.6.2. Определение нагрузок в механизме фиксации штока домкрата	79
5.6.3. Определение основных параметров механизма фиксации штока домкрата	80
6. МЕХАНИЗМ ВРАЩЕНИЯ ПОВОРОТНОЙ ЧАСТИ.....	81
6.1. Назначение и состав механизма вращения поворотной части.....	81
6.2. Внешние нагрузки, действующие на механизм вращения поворотной части	82
6.3. Рекомендации при проектировании привода вращения поворотной части	86
7. МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА ГРУЗА	87
7.1. Назначение и состав механизма подъема груза. Классификация механизмов подъема груза	87
7.2. Методика расчета основных параметров механизма подъема груза	91
7.3. Расчет и выбор конструкции основных деталей и узлов механизма подъема груза	95
8. УСТРОЙСТВО ВЫДВИЖЕНИЯ СЕКЦИЙ МНОГОСЕКЦИОННОЙ СТРЕЛЫ.....	100
8.1. Выбор конструкции многосекционной стрелы и устройства выдвижения секций.....	100
8.2. Исходные данные для разработки привода выдвижения секций стрелы....	106
8.3. Расчет нагрузок, действующих на привод выдвижения секций многосекционной стрелы.....	106
8.4. Алгоритм определения статического сопротивления при последовательном выдвижении и вытягивании секций стрелы	110
8.5. Алгоритм определения статического сопротивления при одновременном выдвижении секций стрелы.....	110
8.6. Алгоритм определения статического сопротивления при одновременном вытягивании секций стрелы	113
8.7. Выбор основных узлов устройства выдвижения секций многосекционной стрелы	114
9. ГРУППОВОЕ БОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ.....	116
9.1. Методика расчета группового болтового соединения	116
9.2. Определение расчетных напряжений в болте при контролируемом моменте затяжки.....	119

9.3. Определение расчетных напряжений в болте при неконтролируемом моменте затяжки	122
---	-----

Храмов Борис Андреевич, Андреев Олег Викторович

Основы теории и проектирования стартового оборудования

Редактор *Г.М. Звягина*

Корректор *Л.А. Петрова*

Компьютерная верстка *В.С. Крицанова*

Подписано в печать 20.10.2023. Формат 60×84/16. Бумага документная.

Печать цифровая. Усл. печ. л. 7,3. Тираж 500 экз. Заказ № 322.

Издательство БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
190005, С.-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 1