

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»

Электромеханический факультет  
Кафедра теоретической и прикладной механики

# **Прочностной расчёт узла телескопической стрелы автомобильного крана**

---

Выполнил: студент гр.4-33 Сметанкин А.А.  
Руководитель: к.т.н., доцент Ноздрин М.А.

# Устройство телескопической стрелы автомобильного крана

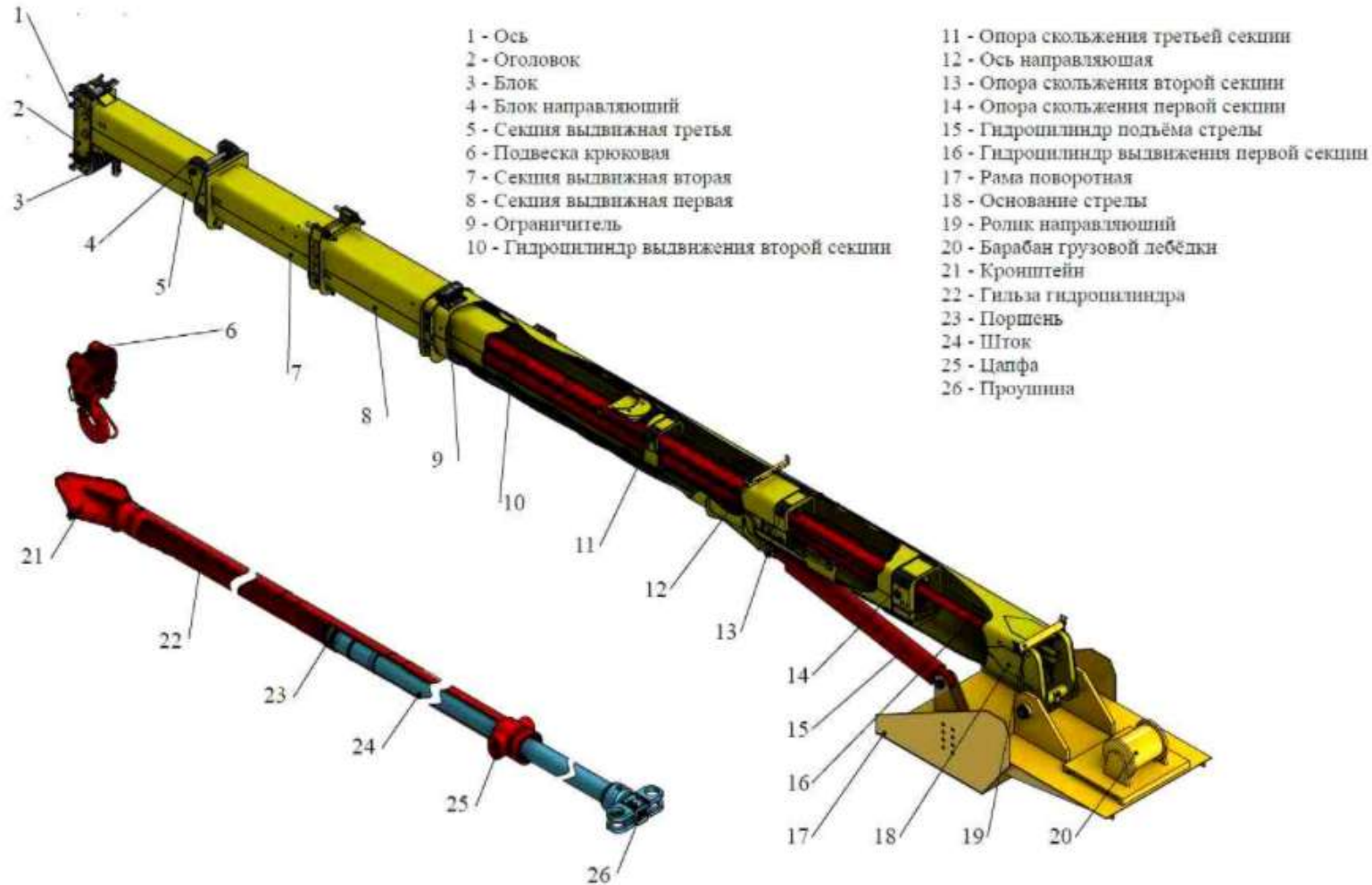


Рис. 1. Устройство стрелы

# Типы автомобильных кранов

Типы автокранов				
		Решетчатые стрелы (у данных автокранов присутствует гибкий подвес – стальной трос)	Башенно – стреловые автокраны	
В зависимости от стрелкового оборудования	Телескопические стрелы (стрелы оборудованы жестким подвесом, выполненным в типе гидравлического подвеса)			Стрелы с гуськом
В зависимости от грузоподъемности	Малый (грузоподъемность до 4 т.)	Средний (с грузоподъемностью от 4 до 10 т.)	Большой (с грузоподъемностью выше 10 т.)	
В зависимости от возможности смены оборудования	Автокраны общего назначения (данный подъемный механизм работает исключительно с крюком)	Полууниверсальные (возможность работать как с крюком, так и с грейфером)		
В зависимости от мотора	С одномоторным приводом крана (привод шасси является основным приводом для всех узлов и механизмов)	С многомоторным приводом (каждый механизм автокрана имеет свой двигатель)		

# Прочностной расчет

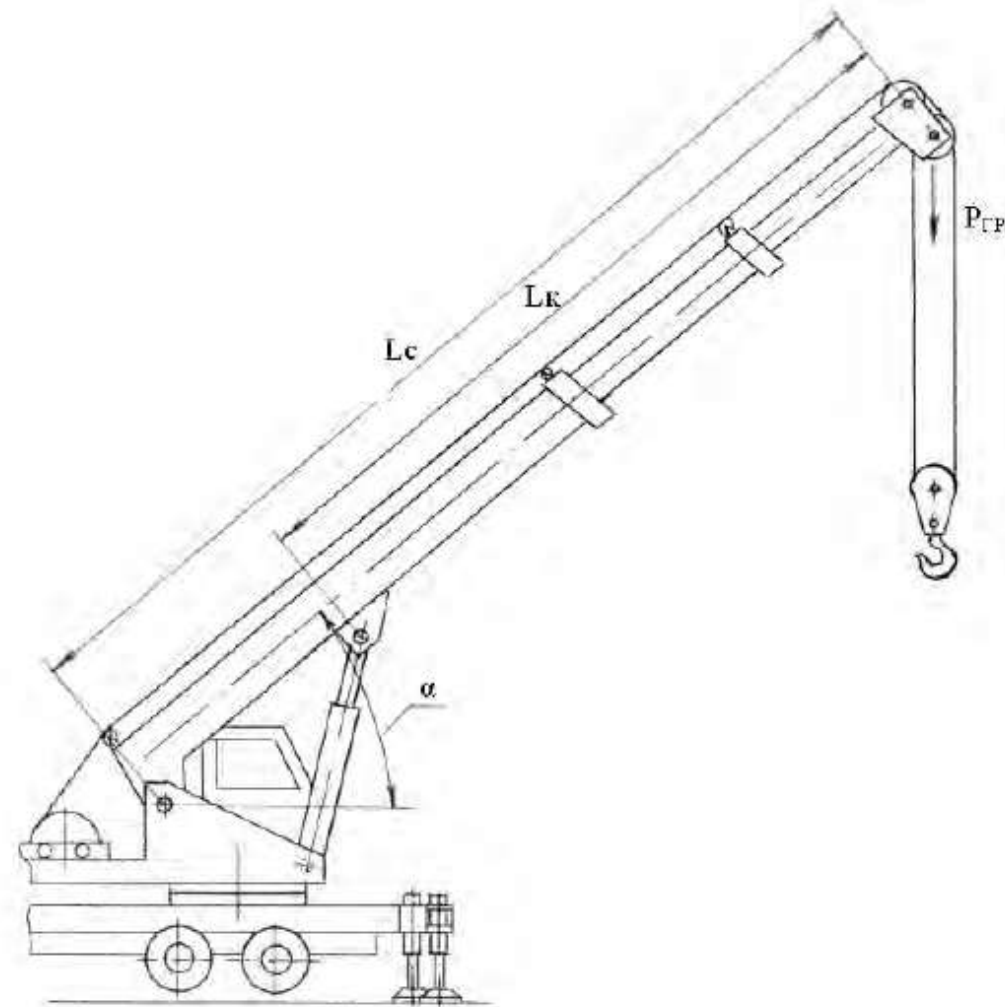


Рис. 2. Схема для расчета несущей способности телескопической стрелы с жесткой подвеской

Напряжение изгиба

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W_x} = \frac{L_k \cdot P_{гр} \cdot \cos \alpha}{W_x} + \frac{q_{cp} \cdot \frac{L_k}{2} \cdot \cos \alpha}{W_x} \leq [\sigma]$$

При  $\alpha = 30^\circ$

$$\frac{M_{max}}{W_x} = \frac{99,3}{16,7 \cdot 10^{-4}} = 66,2 \text{ МПа}$$

При  $\alpha = 70^\circ$

$$\frac{M_{max}}{W_x} = \frac{73,4}{16,7 \cdot 10^{-4}} = 48,9 \text{ МПа}$$

Несущая способность телескопической стрелы, определяется из

условия :

$$P_{гр} \leq \frac{W_x \cdot [\delta] - q_{cp} \cdot \frac{L_k^2}{2} \cdot \cos \alpha}{L_k \cdot \cos \alpha}$$

При  $\alpha = 30^\circ$

$$147 \text{ кН} \leq \frac{16,7 \cdot 10^{-4} \cdot 150 - 933 \cdot \frac{64}{2} \cdot \cos(30)}{8 \cdot \cos(30)} = 259 \text{ кН}$$

При  $\alpha = 70^\circ$

$$147 \text{ кН} \leq \frac{16,7 \cdot 10^{-4} \cdot 150 - 933 \cdot \frac{64}{2} \cdot \cos(70)}{8 \cdot \cos(70)} = 173 \text{ кН}$$

# Разработка расчетной схемы узла «Третья секция автомобильного крана»

Нагрузку от действия собственного веса представим равномерно распределенной по длине стрелы интенсивностью  $q_c$  (Рис. 3.1.).

$$q_c = \frac{G_c}{l}, \text{ где}$$

$G_c$  – вес стрелы.

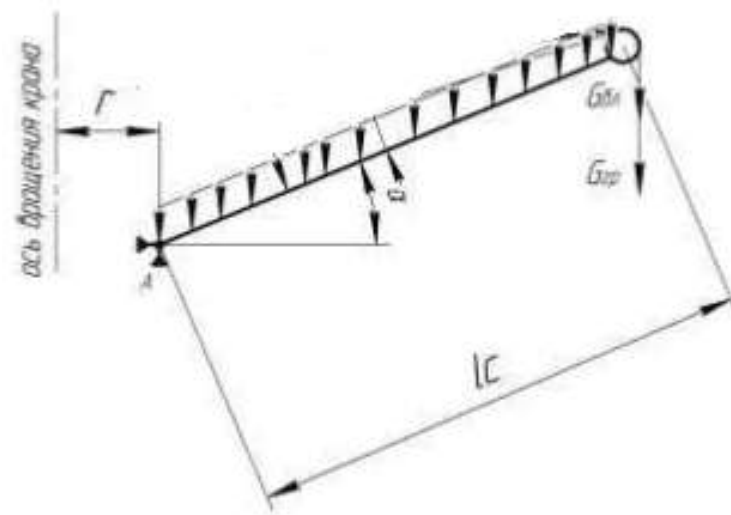


Рис. 3. Нагрузки, действующие на стрелу.