

Методические указания по выбору стрелового монтажного крана.

I. Общие положения.

Монтажный кран выбирают по требуемым техническим параметрам: грузоподъемности, вылету и высоте подъема крюка, длине стрелы.

Параметры вычисляют исходя из следующих соображений:

1. Наибольшей массы монтируемой конструкции (для малоэтажных зданий – по плите перекрытия).
2. Требуемого вылета крюка (стрелы) – его считают от оси вращения крана до центра тяжести монтируемого элемента ($L_{кр}$)
3. Высоту подъема крюка ($H_{кр}$) определяют от уровня стоянки крана, т.е. от отметки земли после планировки и срезки (на 0,2 м ниже, чем уровень земли на архитектурном разрезе или фасаде).
4. Длину стрелы ($L_{стр}$) (и гуська) находят графически по выбранному масштабу схемы ($M 1:100, 1:200$).

Примечание:

1. Для малоэтажных зданий целесообразно подбирать автокраны или пневмоколёсные с гидроприводом.
2. Стоянки крана назначают вдоль длинной стороны здания (могут быть со всех сторон).
3. Ось стелы крана не должна приближаться к опорам (стене) и к монтируемому элементу ближе, чем на 1,5 м.
4. Габарит (радиус поворотной платформы $R_{пов}=3...4$ м) должен находиться от выступающих частей стены не менее чем на $0,7...1$ м ($l_{без}$).
5. Приближение крюка к верхнему блоку стрелы принимают $h_{полиспаста}=1...1,5$ м.
6. Конструкцию над опорами (плиту над стенами) показывают выше на 0,5 м (монтажный запас по высоте, $-h_3=0,5$ м)

II. Порядок подбора монтажного крана графическим способом.

1. Выбираем масштаб (1:100; 1:200).
2. а) Проводим линию уровня стоянки крана;
б) оси тех стен, на которые укладывают плиту;
в) высоту стен и привязку к осям.
3. Показывают на схеме плиту при монтаже – она должна быть выше опорной части стены на 0,5 м (h_3 – монтажный запас по высоте).
4. Проводим отвесную линию через центр тяжести плиты; от верха плиты откладываем высоту строповки (обычно $h_{стр} = 4,2$ м) – получаем положение крюка крана по высоте подъема, т.е.

$$H_{кр}^{треб} = H_{стены} + h_3 + h_{плиты} + h_{стр}.$$

5. От крюка крана вверх откладываем высоту полиспада ($h_n = 1 \dots 1,5$ м) - определяем положение верхней точки стрелы крана (верхний блок).
6. Низ стрелы (шарнир или пята) будет выше уровня стоянки на величину:
 $h_{ш} = 1,5$ м – при канатной подвеске стрелы;
 $h_{ш} = 2,5$ м – для гидравлического крана.

Показываем на схеме высоту шарнира (горизонтальной линией над уровнем стоянки).

7. Вылет крюка (стелы) находим с учетом $R_{пов} + \ell_{без}$, т.е. расстояния от оси крана до наружной грани стены (в общем случае до выступающих из стены балконов, козырьков и т.п.)

Тогда получим:

$$L_{кр}^{треб} = R_{пов} + \ell_{без} + b_{привязки} + B_{ц} \text{ где}$$

$R_{пов}$ – принятый приближенно габарит платформы;

$\ell_{без} = 0,7 \dots 1$ м – минимальное приближение габарита крана к стене (к выступающим частям);

$b_{привязки}$ – расстояние от наружной грани (выступов) до разбивочной оси;

$B_{ц}$ – расстояние от разбивочной оси наружной стены до центра тяжести плиты.

Пример вычисления $L_{кр}^{треб}$

Ориентировочно приняты: $R_{нов} = 3,5$ м; $l_{без} = 0,7$ м; $b_{привязки} = 0,44$ м (по разрезу здания или по плану); длина плиты 6 м, - т.е. $B_{ц} = 6/2 = 3$ м.

Получим:

$$L_{кр}^{треб} = R_{нов} + l_{без} + b_{привязки} + B_{ц} = 3,5 + 0,7 + 0,44 + 3 = 7,64 \approx 7,7 \text{ м}$$

8. Определяем положение шарнира стрелы относительно оси вращения платформы:
 - а) для гидравлических кранов шарнир находится за осью на удалении 1...1,2 м, получим нижнюю точку стрелы;
 - б) для стрел с канатной подвеской – перед осью крана – на 1,5 м (соединяем верхний блок с шарниром – получаем длину стрелы $L_{стр}$)
9. Вычисляем требуемую грузоподъемность аналитически (по формуле):

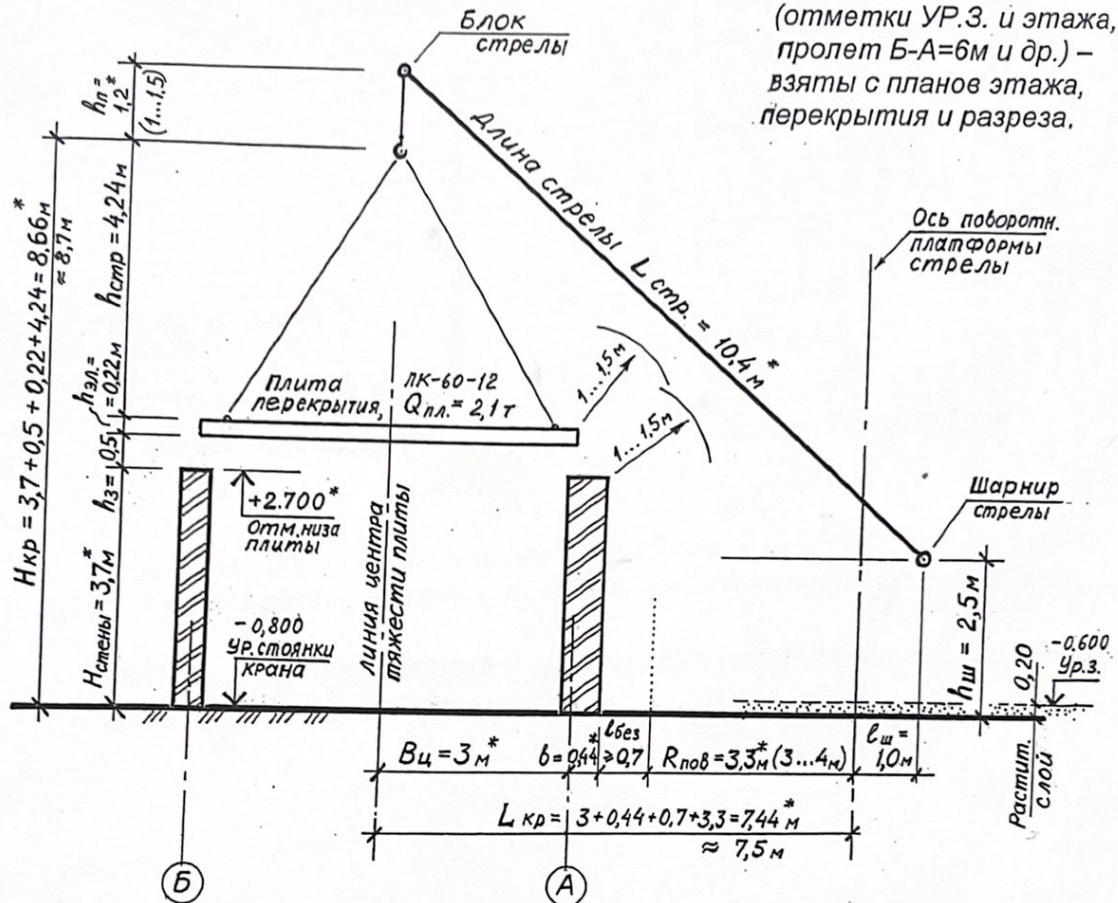
$$Q_{крана}^{треб} = Q_{эл-та} + Q_{так.устр}, \text{ где}$$

$Q_{эл-та}$ – масса плиты, т ;

$Q_{так. устр}$ – масса 4^х – ветвевго стропа (0,88...0,1 т).

См. схему выбора монтажного крана.

Пример № 1 Выбор монтажного крана
(для одноэтажного здания, М1:100)
Рис.1 РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ



ТРЕБУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

1. Грузоподъемность $Q_{\text{крана}}^{\text{треб}} = Q_{\text{элемент}} + Q_{\text{макс.устр.}} = 2,1 + 0,1 = 2,2 \text{ т.}$
2. Вылет крюка (стрелы):
 $L_{\text{кр}} = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} + v + V_{\text{ц}} = 3,3 + 0,7 + 0,44 + 3 = 7,5 \text{ м}$
3. Высота подъема крюка:
 $H_{\text{кр}} = H_{\text{стены}} + h_{\text{з}} + h_{\text{эл}} + h_{\text{стр}} = 3,7 + 0,5 + 0,22 + 4,24 = 8,7 \text{ м.}$
- 4 Длина стрелы $L = 10,4 \text{ м}$ (определена измерениями от блока до шарнира – с учетом масштаба М1:100, т.е. $L_{\text{стр}} = l_{\text{схемы}} \cdot 100 = 104 \text{ мм} \cdot 100 = 10,400 \text{ м}$)

Исходя из полученных параметров выбираем по справочникам краны 3-й или 4-й размерных групп (с максимальной грузоподъемностью 10т или 16т) Фактические параметры находим из диаграмм (см. рис. 2 и 3)

ГРУЗО-ВЫСОТНЫЕ ДИАГРАММЫ КРАНОВ

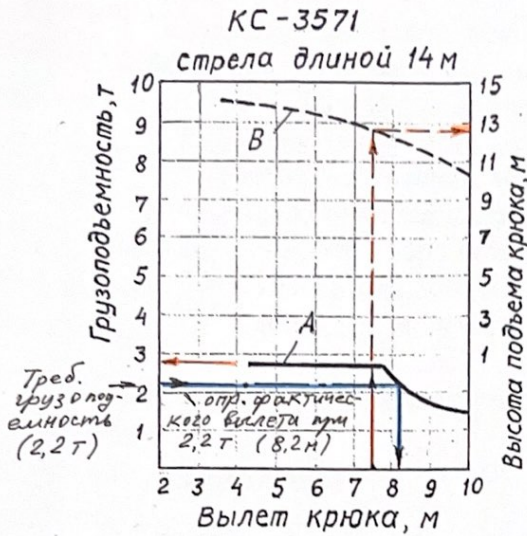


Рис. 2

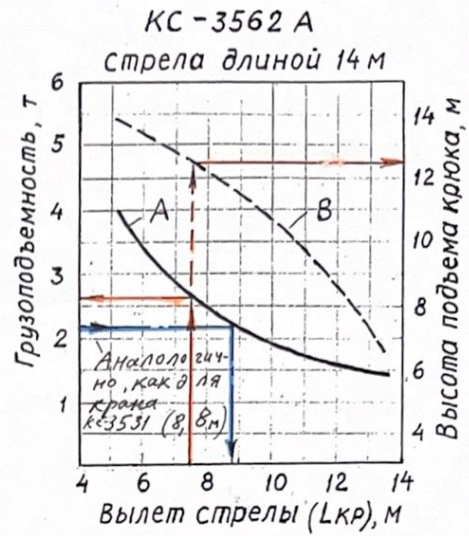


Рис. 3

А – график грузоподъемности (сплошные линии); т
 В – график высоты подъема крюка крана (штриховые линии) м.

Требуемые параметры и параметры выбираемых кранов приведены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование конструктивных элементов	Требуемые параметры				Принятые параметры монтажных кранов							
	Q, т	Hкр, м	Lкр, м	Lс, м	Кран КС-3571				Кран КС-3562 А			
					Q, т	Hкр, м	Lкр, м	Lс, м	Q, т	Hкр, м	Lкр, м	Lс, м
Плита перекрытия	2,2	8,7	7,5	10,4	2,8	12,6	8,2*	14	2,6	12,4	8,8*	14

Технико-экономическое сравнение кранов

Технико-экономическое сравнение кранов производится по себестоимости монтажа единицы сборных конструкций по формуле:

$$C = 1,08 (T_M \times C_{\text{МАШ.СМЕН}} + C_{\text{ЕД}}) + 1,5 \times Z_M \times T_M / V \text{ [руб.]} \text{ где}$$

$C_{\text{МАШ.СМЕН}}$ – стоимость машинсмены работы крана данной марки, руб.

$C_{\text{ЕД}}$ – стоимость одновременных затрат, руб.

T_M – продолжительность работы крана на объекте, смен

Z_M – 24 рубля – зарплата звена монтажников за смену

$$C_1 = 1,08 \times (7 \times 32,35 + 56,15) / 180 = 1,70 \text{ руб}$$

$$C_2 = 1,08 \times (7 \times 34,24 + 69,12) / 180 = 1,85 \text{ руб}$$

Результаты технико-экономического сравнения сводим в таблицу 2

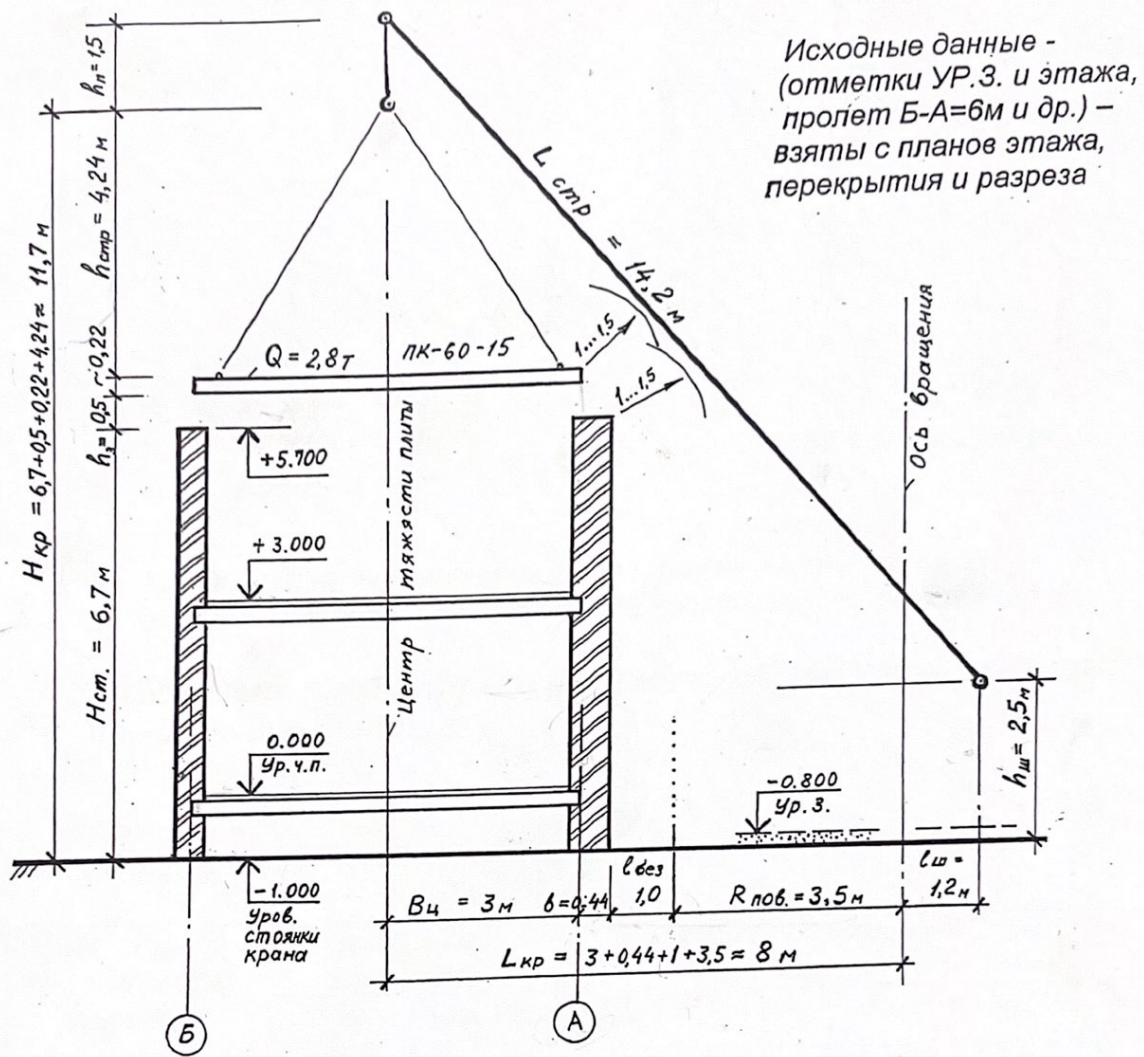
Таблица 2

Марка крана	Смаш-см Руб.	T_M	$C_{\text{ЕД}}$	V	C
КС-3571	32,35	7*	56,15	180	1,70
КС-3562А	34,24	7*	69,12	180	1,85

Для производства работ при монтаже принимаем гидравлический автокран кран марки КС-3571, так как его себестоимость монтажа единицы конструкций ниже, чем у крана КС-3562А

Примечание: требуемые технические параметры (Q , $L_{\text{КР}}$, $H_{\text{КР}}$, $L_{\text{СТР}}$) и данные для экономического сравнения ($C_{\text{МАШ.СМЕН}}$, $C_{\text{ЕД}}$, T_M , Z_M , V) берут из архитектурно-строительных чертежей, календарного плана и справочников, - они помечены в примерах 1 и 2 «звездочкой» (*) – их значения для конкретного проекта будут различными.

Пример № 2 Выбор монтажного крана
 (для двухэтажного здания, М1:100)
 Рис.4 РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ
 ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ



Исходные данные -
 (отметки УР.З. и этажа,
 пролет Б-А=6м и др.) -
 взяты с планов этажа,
 перекрытия и разреза

ТРЕБУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

1. Грузоподъемность $Q_{\text{крана}}^{\text{треб}} = Q_{\text{элемент}} + Q_{\text{так. устр.}} = 2,8 + 0,1 = 2,9 \text{ т.}$
2. Вылет крюка (стрелы):
 $L_{\text{кр}} = 3 + 0,44 + 1 + 3,5 = 8 \text{ м (см. схему).}$
3. Высота подъема крюка:
 $H_{\text{кр}} = 6,7 + 0,5 + 0,22 + 4,24 = 11,7 \text{ м (см. схему).}$
4. Длина стрелы $L_{\text{кр}} = 14,2 \text{ м (см. схему)}$
 По справочникам выбираем 2 (3) крана
 3;4 или 5-ой групп ($Q_{\text{крана}} = 10\text{т}; 16\text{т}$ или 25т
 соответственно, см. диаграммы на рис. 5 и 6).

ГРУЗО-ВЫСОТНЫЕ ДИАГРАММЫ КРАНОВ

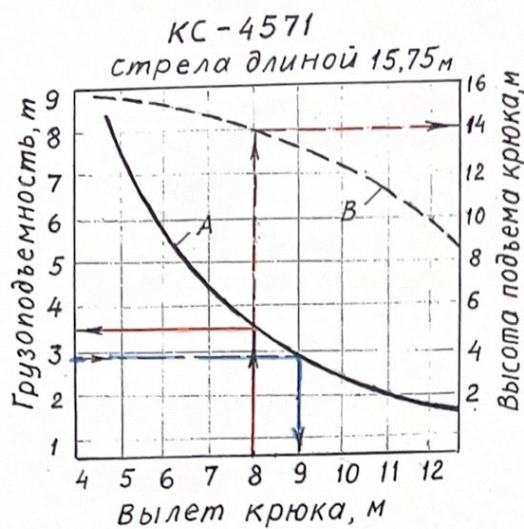


Рис. 5

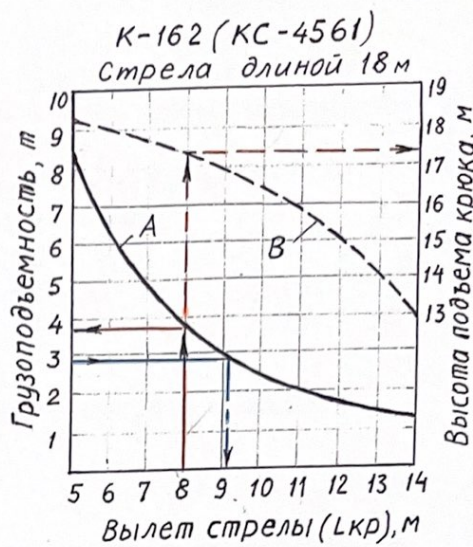


Рис. 6

A – график грузоподъемности (сплошные линии); т
B – график высоты подъема крюка крана (штриховые линии) м.

Требуемые параметры и параметры выбираемых кранов приведены в таблице 2:

Таблица 2

Наименование конструктивных элементов	Требуемые параметры				Принятые параметры монтажных кранов							
	Q, т	H _{кр} , м	L _{кр} , м	L _с , м	Кран КС-4571				Кран К-162			
					Q, т	H _{кр} , м	L _{кр} , м	L _с , м	Q, т	H _{кр} , м	L _{кр} , м	L _с , м
Плита перекрытия	2,9	11,7	8,0	14,2	3,5	14,0	9,0	15,75	3,7	17,8	9,1	18

Технико-экономическое сравнение кранов

Технико-экономическое сравнение кранов производится по себестоимости монтажа единицы сборных конструкций по формуле:

$$C = 1,08 (T_M \times C_{\text{маш.смен}} + C_{\text{ед}}) + 1,5 \times Z_M \times T_M / V \text{ [руб.]} \text{ где}$$

$C_{\text{маш.смен}}$ – стоимость машинсмены работы крана данной марки, руб.

$C_{\text{ед}}$ – стоимость единовременных затрат, руб.

T_M – продолжительность работы крана на объекте, смен

Z_M – 24 рубля – зарплата звена монтажников за смену

$$C_1 = 1,08 \times (9 \times 36,07 + 71,10) / 210 = 2,04 \text{ руб}$$

$$C_2 = 1,08 \times (9 \times 38,98 + 83,50) / 210 = 2,23 \text{ руб}$$

Результаты технико-экономического сравнения сводим в таблицу 2

Таблица 2

Марка крана	Смаш-см Руб.	T_M	Сед. Руб.	$V, \text{т}$ (кирпич., ж/б)	$C, \text{руб}$
КС-4571	36,07	9*	56,15	210*	2,04
К-162	38,98	9*	83,50	210*	2,23

Для производства работ при монтаже принимаем гидравлический автокран кран марки КС-4571, так как его себестоимость монтажа единицы конструкций ниже, чем у крана К-162

Примечание: требуемые технические параметры ($Q, L_{\text{кр}}, H_{\text{кр}}, L_{\text{стр}}$) и данные для экономического сравнения ($C_{\text{маш.смен}}, C_{\text{ед}}, T_M, Z_M, V$) берут из архитектурно-строительных чертежей, календарного плана и справочников, - они помечены в примерах 1 и 2 «звездочкой» (*) – их значения для конкретного проекта будут различными.

**3. ТАБЛИЦА СТОИМОСТИ МАШИНОСМЕНЫ И
ЕДИНОВРЕМЕННЫХ ЗАТРАТ КРАНОВ**

<i>Автомобильные краны</i>		
<i>Марка</i>	<i>С маш-см, руб</i>	<i>С единоврем. Руб.</i>
<i>КС-1562 А</i>	<i>21-73</i>	<i>4-80</i>
<i>КС-2562 Д</i>	<i>25-83</i>	<i>4-80</i>
<i>МКА-10 М</i>	<i>32-92</i>	<i>4-84</i>
<i>КС-3562 Б</i>	<i>34-28</i>	<i>4-84</i>
<i>КС-3571</i>	<i>32-35</i>	<i>4-84</i>
<i>МКА-16</i>	<i>38-05</i>	<i>4-96</i>
<i>КС-4571</i>	<i>36-07</i>	<i>4-96</i>
<i>КС-5473</i>	<i>41-16</i>	<i>5-08</i>
<i>Пневмоколесные краны</i>		
<i>КС-4361 А</i>	<i>37-31</i>	<i>37-00</i>
<i>КС-4372</i>	<i>39-85</i>	<i>12-42</i>
<i>МКП-25 А</i>	<i>47-99</i>	<i>58-00</i>
<i>КС-5363</i>	<i>47-39</i>	<i>58-00</i>
<i>КС-5373 В</i>	<i>41-16</i>	<i>14-75</i>
<i>К-406</i>	<i>61-09</i>	<i>175-00</i>
<i>Гусеничные краны</i>		
<i>МГК-6.3</i>	<i>24-85</i>	<i>29-82</i>
<i>МГК-10</i>	<i>27-63</i>	<i>30-00</i>
<i>МГК-16</i>	<i>28-13</i>	<i>30-50</i>
<i>МКГ-25</i>	<i>37-34</i>	<i>36-00</i>
<i>РДК-250-1</i>	<i>43-13</i>	<i>36-00</i>
<i>МКГ-40</i>	<i>43-30</i>	<i>943-00</i>
<i>Башенные передвижные краны</i>		
<i>КБ-100</i>	<i>17-55</i>	<i>722-00</i>
<i>КБ-309</i>	<i>22-03</i>	<i>740-00</i>
<i>КБК-160.2</i>	<i>25-99</i>	<i>1120-00</i>
<i>КБ-405</i>	<i>24-68</i>	<i>1318-00</i>

* цены 1984 г.
для учебных
проектов