

© **Иванов В.Н.**

## **УСТРОЙСТВО И МОНТАЖ МАЛОГАБАРИТНЫХ БЫСТРОМОНТИРУЕМЫХ БАШЕННЫХ КРАНОВ**

### **1. Актуальность**

Роль и значение башенных кранов в строительной отрасли трудно переоценить. При этом остается актуальной проблема выбора того или иного типа крана. Зачастую это объясняется отсутствием необходимой информации или незнанием современных типов башенных кранов [1], порой даже самых распространенных в мире.

### **2. Анализ существующего положения**

Около 90% башенных кранов, эксплуатируемых в Украине, выработало нормативный ресурс [2]. Обновление парка этих кранов за счет отечественной продукции идет исключительно медленными темпами. Поэтому в Украину ввозится импортное оборудование, среди которого тоже немало отслуживших свой срок кранов. В то же время существует большое разнообразие компактных башенных кранов, освоение которых не требует значительных средств и времени. К их числу и относятся рассматриваемые здесь малогабаритные быстромонтируемые башенные краны.

### **3. Постановка задачи**

Описать устройство и монтаж современных малогабаритных быстромонтируемых башенных кранов, показать преимущества этих кранов и обозначить область их эффективного применения. Заинтересовать отечественного производителя и помочь освоить производство современных быстромонтируемых башенных кранов.

#### 4. Основной материал

Продолжая начатую в Сборнике №2 «Машиностроение» тему «О состоянии парка строительных башенных кранов в Украине», остановимся подробнее на малогабаритных быстромонтируемых башенных кранах. Основные технические характеристики некоторых кранов этого типа приведены в табл.1.

**Таблица 1** - Основные параметры малогабаритных быстромонтируемых башенных кранов

Производитель	Модель	Грузовой момент, тс·м	Высота подъема крюка, м	Макс. груз, тс/вылет, м; груз, тс/ макс.вылет, м
ASTOM, Италия	ATS 724HY	18	22	1,6/10,5; 0,7/23,0
Comedil, Италия	CBR 21H-1,6V	18	21,6	1,6/11,2; 0,6/21,6
POTAIN, Франция	IGO 15	18	19	1,8/8,5; 0,7/22,0
Liebherr, ФРГ	20K	20	20	2,0/9,5; 0,85/24,0
POTAIN, Франция	IGO 36	25	32	4,0/6,0; 1,0/22,0
EUROGRU, ФРГ	185.8	28	30	2,0/14,0; 1,0/25,0
PEKAZETT, ФРГ	2810 HSM	28	26	2,5/12,0; 1,0/28,0
Liebherr, ФРГ	32K	32	30	2,5/12,0; 1,0/30,0
Юникран, Россия совм. с Италией	КБ-235	35	30,5	4,0/11,2; 1,0/35
Comedil, Италия	CBR 32H-4	42	27,2	4,0/14,2; 1,0/32,0

Краны этого типа рис.1 очень популярны в мире и применяются для строительства коттеджей, производственных, жилых, общественных и административных зданий и сооружений. Малогабаритные быстромонтируемые краны особенно подходят для строительных площадок с коротким циклом строительства объекта, что требует частых транспортных, монтажных и демонтажных операций. Из кранов этого типа можно назвать итальянские CBR, немецкие ATS 724HY, EUROGRU 185.8, LIEBHERR серии К, а также серии ТТ, французские – фирмы POTAIN и многие другие. Пожалуй, нет ни одной известной в мире краностроительной фирмы, которая бы не изготавливала целые серии таких кранов. Например, POTAIN представляет быстромонтируемые краны сериями IGO, HD, IgoM&HDM, HDT, GTMR, каждая из которых насчитывает несколько моделей. К

сожалению, в Украине подобные быстромонтируемые башенные краны пока не выпускаются.



**Рис. 1** - Малогабаритный быстромонтируемый башенный кран EUROGRU 185.8

Малогабаритные быстромонтируемые краны отвечают основным требованиям, предъявляемым к строительным башенным кранам, таким как:

- возможность монтажа башенного крана в стесненных и весьма стесненных городских условиях;
- минимальные сроки выполнения монтажных и демонтажных работ;
- высокая производительность при минимуме затрат;
- безопасные условия труда при выполнении монтажных и монтажно-строительных работ;
- и др.

Краны этого типа обладают следующими очевидными преимуществами:

- перевозятся без демонтажа на одном автомобиле рис.2;
- требуется малое время на монтаж и демонтаж крана (от 30 до 40 мин.);

- не требуют установки анкерного или другого фундамента – достаточно только подсыпать гравий и уплотнить грунт, укрепить его бетонированием или уложить бетонные плиты рис.3;

- устанавливаются на малой площади (квадрат со стороной 4,5 м) рис. 3, а также в весьма стесненных условиях городской застройки рис.4;

- в отличие от стреловых самоходных кранов не используют жидкое топливо;

- наличие вертикальной башни позволяет устанавливать кран в непосредственной близости от строящегося объекта и полнее использовать грузовую характеристику крана, обеспечивая при этом наилучший охват возводимого объекта. Это обстоятельство тоже выгодно отличает краны этого типа от стреловых самоходных;

- высокие скорости и глубокое регулирование крановых приводов обеспечивают высокую производительность, комфортные и безопасные условия при выполнении погрузочно-разгрузочных работ;

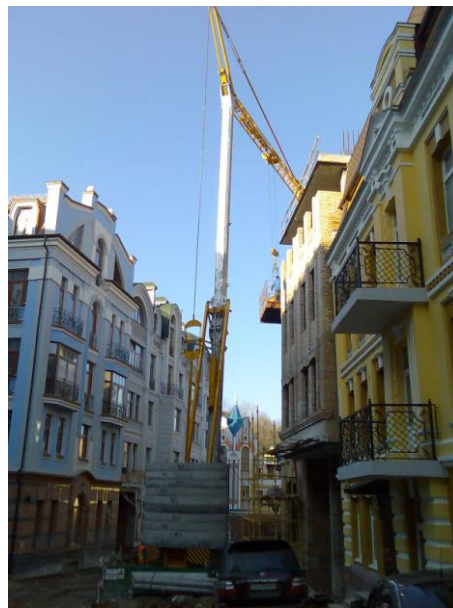
- наконец, стоимость этих кранов значительно ниже стоимости, например, стреловых самоходных кранов.



**Рис. 2** - Перевозка быстромонтируемого башенного крана на одной машине



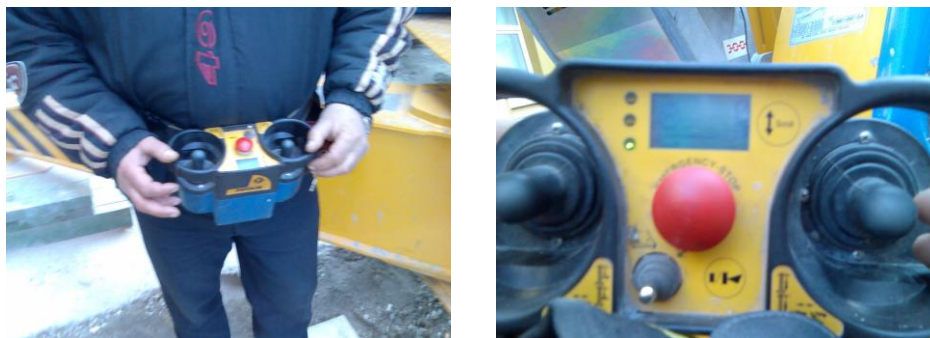
**Рис. 3** - Установка быстромонтируемых кранов (IGO 36 и EUROGRU 185.8) на бетонные плиты



**Рис. 4** - Установка крана IGO 36 в весьма стесненных условиях

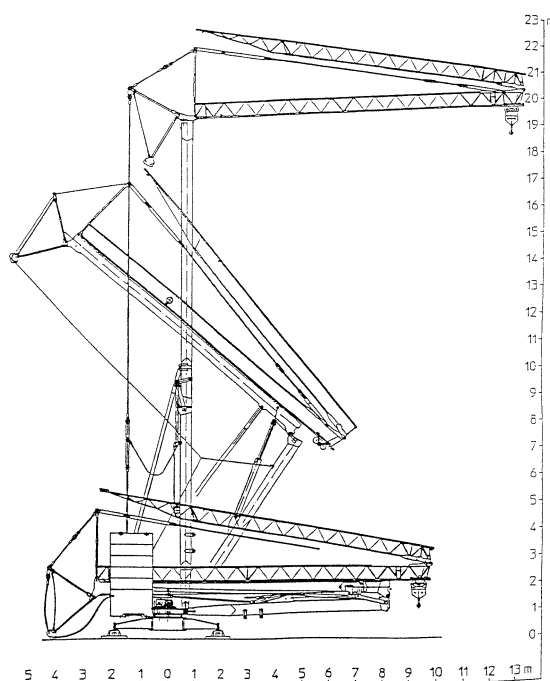
Особенности устройства и монтажа малогабаритных быстромонтируемых кранов приведены в [3]. Чтобы уменьшить габариты крана при его транспортировании, обычно применяют шарнирно-сочлененное соединение частей башни крана, а также стрелы. Реже используется телескопирование башни и стрелы (LIEBHERR серия TT). При этом во всех случаях разворачивание крана производится посредством монтажных гидроцилиндров. Управление краном, как в процессе монтажа/демонтажа, так и при непосредственной эксплуатации – дистанционное и производится с переносного пульта рис.5. Это дает

возможность крановщику находиться в самом удобном для производства работ месте.



**Рис. 5** - Переносной пульт управления

На рис.6 приведена схема разворачивания быстромонтируемого башенного крана типа EUROGRU 185.8. На схеме по горизонтали и вертикали указаны расстояния в метрах, при этом нулевая отметка на горизонтальной оси соответствует положению оси вращения этого крана.



**Рис. 6** - Схема разворачивания стационарного быстромонтируемого башенного крана EUROGRU 185.8

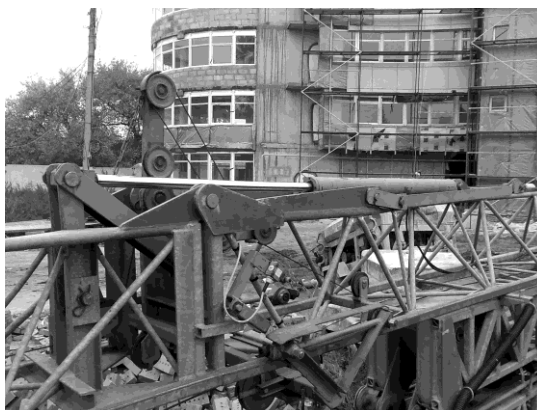
Конечно, для каждого крана будет собственная схема разворачивания, однако принципиально они не отличаются. С начала разворачивания крана и вплоть до соединения секций башни в единую стоящую вертикально

конструкцию монтажный гидроцилиндр, установленный на корневой секции башни рис.7, работает на выдвижение штока.

Аналогично, только с помощью другого монтажного гидроцилиндра, установленного на стреле рис.8, происходит разворачивание шарнирно сочлененной стрелы быстромонтируемого башенного крана рис.9.

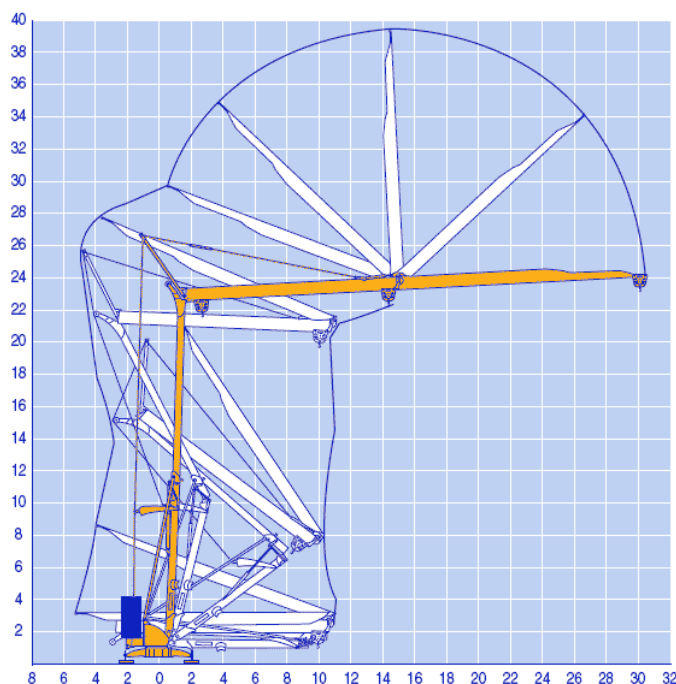


**Рис. 7** - Монтажный гидроцилиндр на башне крана: а) EUROGRU 185.8;б) IGO 36



**Рис. 8** - Гидроцилиндр разворачивания стрелы крана ATS 724HY





**Рис. 9** - Схема развертывания стрелы крана IGO 32

Принципиальная гидравлическая схема показана на рис.10. Установленное гидрооборудование в целом представляет собой насосную станцию, блок управления и силовой блок.

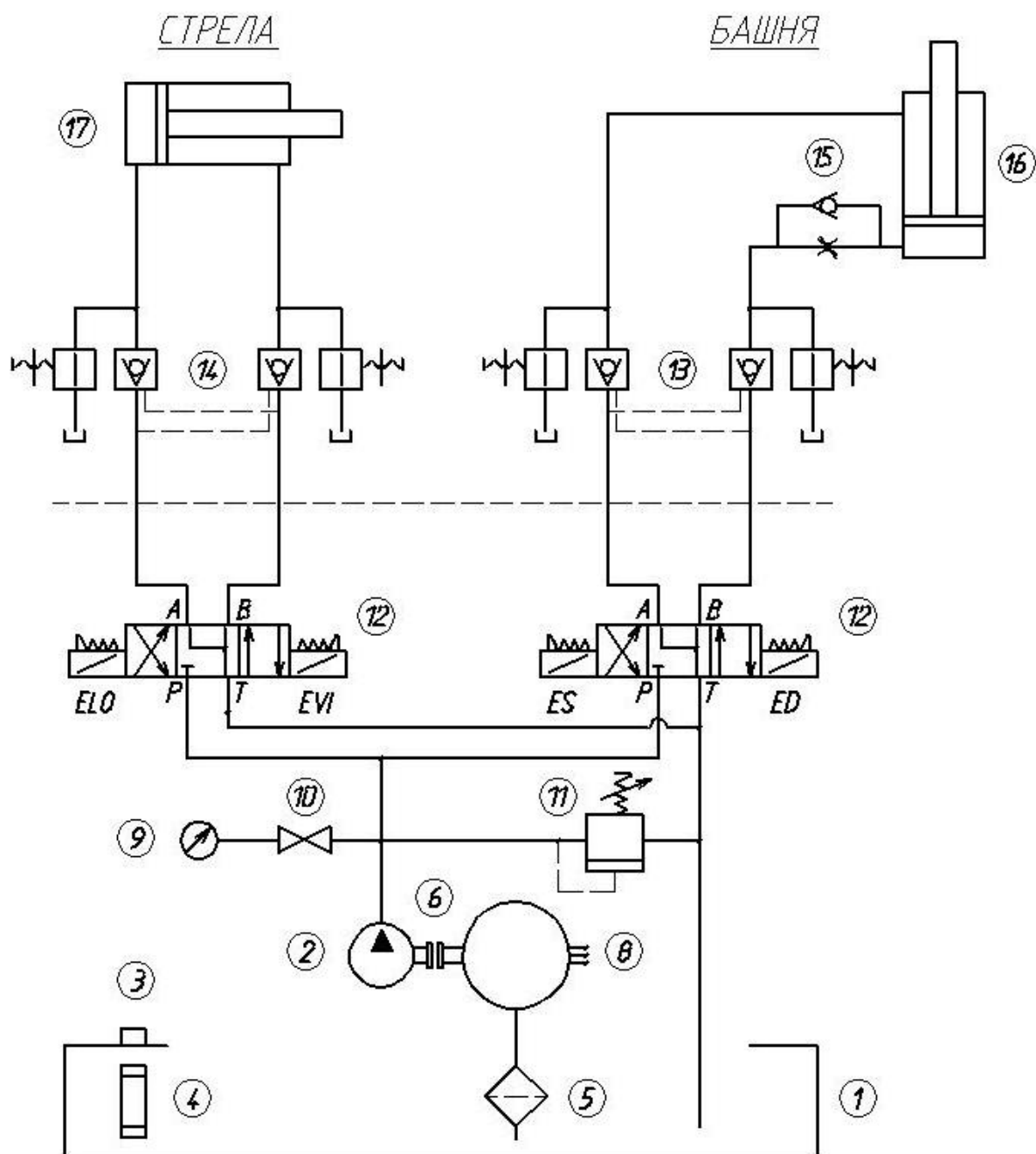
В состав насосной маслостанции входит герметичный бак 1, наполненный маслом, фильтр 5, трехфазный электродвигатель 8, соединенный муфтой предельного момента 6 с насосом 2, манометр 9, контролирующий давление, а также вентиль 11, регулирующий давление в гидросистеме. Для контроля состояния масла установлен указатель 4.

Блок управления включает два однотипных гидрораспределителя 12: один для управления монтажным гидроцилиндром 17, установленным на стреле; а другой – монтажным гидроцилиндром 16, установленным на башне крана. Золотник гидрораспределителя может находиться в нейтральном положении или в одном из двух крайних положений. При нейтральном положении золотника масло сливается в бак. При крайних положениях золотника масло подается в гидроцилиндр в поршневую полость (при этом шток выдвигается из цилиндра) или в штоковую полость (при этом шток втягивается в цилиндр).



Силовой блок помимо монтажных гидроцилиндров включает в себя предохранительные клапаны, дроссель с обратным клапаном и обратные клапаны.

Расчет параметров и выбор элементов силового блока приведен в [4].



- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1 - масляный бак              | 10 - выключатель манометра                          |
| 2 - насос                     | 11 - вентиль, регулирующий давление / макс. 230 бар |
| 3 - замок                     | 12 - гидрораспределитель                            |
| 4 - указатель масла           | 13 - гидравлический вентиль                         |
| 5 - фильтр                    | 14 - гидравлический вентиль                         |
| 6 - муфта предельного момента | 15 - дроссель с обратным клапаном                   |
| 7 - соединение                | 16 - цилиндр башни                                  |
| 8 - электродвигатель          | 17 - цилиндр стрелы                                 |
| 9 - манометр                  |   |

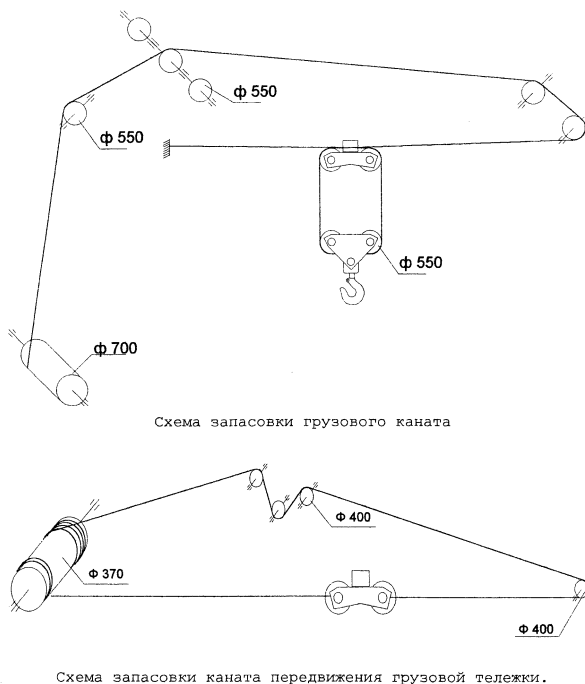
**Рис. 10** - Гидравлическая схема крана EUROGRU 185.8

И маслостанция, и приводы крановых механизмов весьма компактны и всегда располагаются в удобном для технического обслуживания месте. На рис.11 приведены маслостанция, а также привод механизма подъема груза и привод механизма поворота крана IGO 36.



**Рис. 11** - Маслостанция и приводы крановых механизмов

На кранах такого типа используется грузовая тележка с канатной откаткой. Схема запасовки грузового каната и каната механизма передвижения грузовой тележки приведена на рис. 12.



**Рис. 12** - Схемы запасовок канатов (грузового и передвижения тележки)

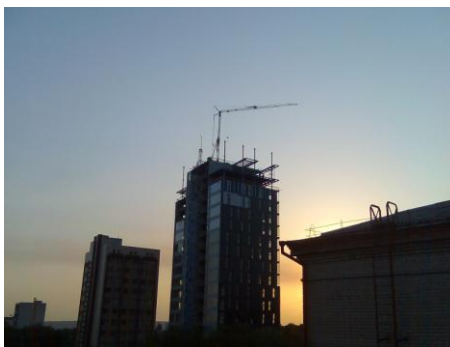
На приведенных быстромонтируемых кранах устанавливаются следующие приборы и устройства безопасности:

- концевые выключатели рабочего хода механизма подъема (опускания) груза;
- концевые выключатели рабочего хода механизма передвижения грузовой тележки;
- концевые выключатели механизма поворота;
- ограничитель грузоподъемности;
- концевой выключатель, контролирующий положение стрелы.

Процесс развертывания малогабаритных быстромонтируемых кранов при соблюдении требований, указанных в инструкции по монтажу соответствующего крана, безопасен, занимает немного времени и полностью осуществляется монтажным гидравлическим оборудованием крана. При этом отсутствует необходимость в верхолазных работах, а сам процесс контролируется системой предохранительных датчиков.

### **Заключение**

Украинские строители уже оценили достоинства малогабаритных быстромонтируемых кранов (все снимки сделаны автором на строительных площадках в Харькове и Киеве) и все чаще используют их. Порой можно встретить и весьма необычную установку такого крана, например, на перекрытии возводимого здания рис.13. Осталось только машиностроителям освоить производство подобных кранов!



**Рис. 13** - Малогабаритный быстромонтируемый кран достраивает офисный центр

## **Список использованных источников**

1. Андриенко Н. Н. Лизинг подъемных сооружений в Украине (анализ проблем, новые подходы) : монография / Н. Н. Андриенко, В. Н. Степанов, П. О. Мухин. – Одесса : Астропринт, 2008. – 52 с.
2. Иванов В.Н. Состояние парка строительных башенных кранов в Украине / В. Н. Иванов // Машинобудування : зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. – Х., 2008. – Вип. 2. – С. 6–17.
3. Иванов В. Н. Устройство, монтаж и демонтаж современных строительных башенных кранов: монография / В. Н. Иванов. – Х. : ФОРТ, 2008. – 275 с.
4. Иванов В. М. Монтаж та демонтаж сучасних будівельних баштових кранів: навч. посіб. / В. М. Иванов. – Х. : Форт, 2008. – 278 с.

***Иванов В.Н.*** «Устройство и монтаж малогабаритных быстромонтируемых башенных кранов»

В статье приводится устройство и монтаж современных малогабаритных быстромонтируемых башенных кранов, показаны преимущества этих кранов и обозначена область их эффективного применения. За рубежом эти краны очень популярны, а в Украине они практически не известны. В современных условиях производство отечественных быстромонтируемых башенных кранов может способствовать экономической активности и развитию.

***Иванов В.М.*** «Будова та монтаж малогабаритних швидкокомонуємих баштових кранів»

В статті приводиться будова та монтаж сучасних малогабаритних швидкокомонуємих баштових кранів, показані переваги цих кранів та позначена область їх ефективного застосування. За кордоном ці крани дуже популярні, а в Україні вони практично невідомі. У сучасних умовах виробництво вітчизняних швидкокомонуємих баштових кранів може сприяти економічній активності та розвитку.

***Ivanov V.N.*** “Arrangement and assembly small quick-assembling tower cranes”.

In the article arrangement and assembly small quick-assembling tower cranes are given, advantages of these cranes are shown and area of their effective application is designated. Abroad these cranes are very popular, but in Ukraine they are practically unknown. In modern terms the production of domestic quick-assembling tower cranes can promote economic activity and development.