

частности, ложится в основу несоответствия поведения производителя традиционного коммерческого программного продукта целями своей деятельности: производитель такого продукта вынужден разоблачать распространителя и пользователя пиратской копии чем заниматься только созданием. Благодаря какому-то несоответствию можно создать инновацию, и этими инновациями на рынке ПО становятся новые модели бизнеса, которые основаны на предложениях некоммерческих программных товаров, программного обеспечения как услуги.

**Список использованной литературы и источников.**

1. Махлуп Ф. (Machlup F.) Knowledge and Knowledge Production. Ф Махлуп — Princeton, USA: Princeton University Press, 1980. -304с.
2. Махлуп Ф. (Machlup F.) The Branches of Learning. — Princeton, USA: Princeton University Press, 1982. -776с.
3. Махлуп Ф. (Machlup F.) The Economics of Information and Human Capital. — Princeton, USA: Princeton University Press, 1984. -664с.
4. Махлуп Ф. (Machlup F.) The Production and Distribution of Knowledge in the United States. — Princeton, USA: Princeton University Press, 1962. (Махлуп Ф. Производство и распространение знаний США. Ф Махлуп пер с англ — М.: Прогресс, 1966).-332с.
5. Макаров В. Л., Клейнер Г. Б. Микроэкономика знаний. — М.: Экономика, 2007. -204с.
6. Инновационный менеджмент в России: Вопросы стратегического управления и научно-технической безопасности / Рук. авт. колл.: В. Л. Макаров, А. Е. Варшавский. — М.: Наука, 2004. — 880 с.
7. Портал компании IDC:[электронный ресурс].— Режим доступа:<http://www.idc.com/>.

© Аблаева К.И., 2016

**УДК. 621.879:69.002**

**Ананин Владимир Григорьевич**  
докт. техн. наук, профессор ТГАСУ,  
г. Томск, РФ

E-mail: Avg@tsuab.ru

**Эмилов Ахмет Бакытбекович**  
студент ТГАСУ,  
г. Томск, РФ  
E-mail: Vip.emilov@mail.ru

## **О РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ, ДОСТОИНСТВЕ И НЕДОСТАТКАХ МИНИ-ЭКСКАВАТОРОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

### **Аннотация**

Проведён анализ эксплуатационных показателей мини-экскаваторов в условиях реальных строительных объектов и их конструктивных и технологических параметров. На основе анализа и опыта использования мини-экскаваторов на различных строительных объектах показаны конкурентные преимущества и недостатки применения исследуемых машин в строительной отрасли. Сделан вывод о рентабельности использования машин с различными сроками эксплуатации.

### **Ключевые слова**

Мини-экскаватор, строительные объекты, достоинства, недостатки, рентабельность, грузоподъёмные характеристики.

Мини-экскаватором принято считать уменьшенную копию гусеничных экскаваторов, имеющую

лишь небольшие отличия. Основные отличия это короткая поворотная платформа и резиновые гусеницы. К мини-экскаваторам обычно относят машины весом от 0,8 до 8 тонн. Но некоторые производители расширяют диапазон класса мини-экскаваторов. Они относят к нему как легкие машины от 0,5 до 0,8 тонн одним из таких примеров, является *Kobelco SK 005*:

- массой 0,5 тонн
- мощностью двигателя 3,4 кВт
- объемом ковша 0,01 м<sup>3</sup>

так и тяжелые модели весом от 8 до 12 тонн к примеру, *Volvo ECR 88Plus*:

- массой 8,7 тонн
- мощность 41,9 кВт
- объем ковша 0,26 м<sup>3</sup>

Таким образом, мини-экскаваторы принципиально ничем кроме размера от остальных гусеничных экскаваторов не отличаются и границы класса достаточно условны.

Какого либо разграничения по типам внутри класса мини-экскаваторов также не существует. Производители предлагают ряд моделей отличающихся лишь размером, а соответственно производительностью и ценой. Конструкции мини-экскаваторов разных производителей то же отличаются незначительно. Все современные мини-экскаваторы оснащаются двухскоростной автоматической коробкой передач. Есть некоторые непринципиальные отличия в органах управления, конструкциях экскаваторного оборудования противовеса и шасси.



*Kobelco SK 005*



*Volvo ECR 88Plus*

Рисунок 1 – Мини-экскаваторы *Kobelco SK 005* и *Volvo ECR 88 Plus*

Достоинствами мини-экскаваторов можно считать их малый размер и простоту в управлении. Это дает возможность использовать эти машины в труднодоступных местах, где использование другой техники невозможно и единственной альтернативой является ручной труд. Гусеничное шасси дает мини-экскаваторам высокую проходимость, хорошую устойчивость и маленькое давление на грунт, так же к достоинствам следует отнести невысокую цену (от 20 до 100 тысяч долларов) и экономичность.

Недостатки мини-экскаваторов, как ни странно, вытекают из их достоинств. Главный недостаток это низкая скорость передвижения (2-5 км/ч), которая обусловлена гусеничным шасси и ограничивает использование мини-экскаваторов в аварийных службах. Недостаток мобильности так же не позволяет использовать некоторые виды навесного оборудования. К примеру, траншеекопатель и погрузочный ковш малоэффективны при малой скорости движения машины. Другой недостаток — маленькая глубинакопания и небольшое усилие на кромке ковша — следствие маленьких размеров мини-экскаваторов. Но следует помнить, что любые строительные машины имеют свои ограничения и никто не проводит все строительные работы с помощью одних мини-экскаваторов. Для больших объемов земляных работ используют экскаваторы большего размера.

### Применение мини-экскаваторов

Мини-экскаваторы предназначены для относительно небольшого объема экскавационных работ, которые должны быть выполнены в стесненных условиях. Они могут работать на оживленных улицах и автомобильных дорогах без прекращения движения транспорта. В связи с этим мини-экскаваторы используют в городских хозяйствах службы водоснабжения и газовики для прокладки труб, связисты и энергетики для прокладки кабелей, дорожные службы для установки оград и дорожных знаков, озеленители для благоустройства дворов и посадки деревьев, аварийно-спасательные службы в экстременных случаях (возможна даже работа с помощью радиоуправления), строители для набольшего объема работ (например, устройство фундаментов для загородных домов), археологи для раскопок. Известны так же случаи использования мини-экскаваторов для реконструкции и сноса зданий методом работы их на межэтажных перекрытиях (работы по демонтажу гостиницы Россия в г. Москва).



Рисунок 2 – Выполнение мини-экскаваторами различных работ

Для каждого специфического вида работ на мини-экскаватор устанавливается необходимое рабочее оборудование. Для копания, планировки, прокладки труб и кабелей устанавливается ковш оптимальной ширины, а после укладки кабеля возможно использование гидравлической вибротрамбовки, для установки оград, дорожных знаков используется ямобур, аварийно спасательным службами археологам будут полезны гидравлические ножницы и грейферные захваты, а для разборки и реконструкции зданий пригодится еще и гидромолот. Все современные мини-экскаваторы оснащены гидравлическим приводом и способны работать со всеми вышеперечисленными типами навесного оборудования. Необходимо только грамотно его подобрать и установить.



Рисунок 3 – Различное оборудование (ямобур, ковш) установленное на мини-экскаваторах

Проведённый анализ показал, что при выборе изготовителя мини-экскаватора следует уделять особое внимание наличию моделей с нулевым радиусом поворота платформы, а также таким характеристикам как минимальный радиус разворота при движении вперед и назад. В остальном разница касается только базовых комплектаций. Входит ли в неё быстросъемный механизм для удобства смены навесного оборудования, быстроразъемные соединения для сохранения в чистоте и предотвращения потери гидравлического масла, дополнительные фары на кабину для работы в темное время суток. Производители мини-экскаваторов, которые сами не производят двигатели, устанавливают двигатели Mitsubishi, Yanmar, Kubota, Isuzu. Марку и характеристики (прежде всего ремонтопригодность, экономичность и соответствие экологическим нормам) двигателя следует учитывать при выборе производителя.

Выбор конкретной модели мини-экскаватора зависит от объема работ и предполагаемых условий работы. Для наглядного примера, приведём технические характеристики модельного ряда мини-экскаваторов наиболее популярных марок.

Мини-экскаваторы Bobcat оснащаются дизельными двигателями Kubota за исключением самых тяжелых моделей 442 и 444, на которых установлен двигатель Deutz. Модели 430 и 435 имеют нулевой радиус поворота платформы, а модели 430 и 435 FT (fast track) отличаются от базовых увеличенной скоростью передвижения. Модели 331, 430 и 435 могут оснащаться удлиненной рукоятью для увеличения глубины копания. Гидроразводки для навесного оборудования в базовой комплектации нет.

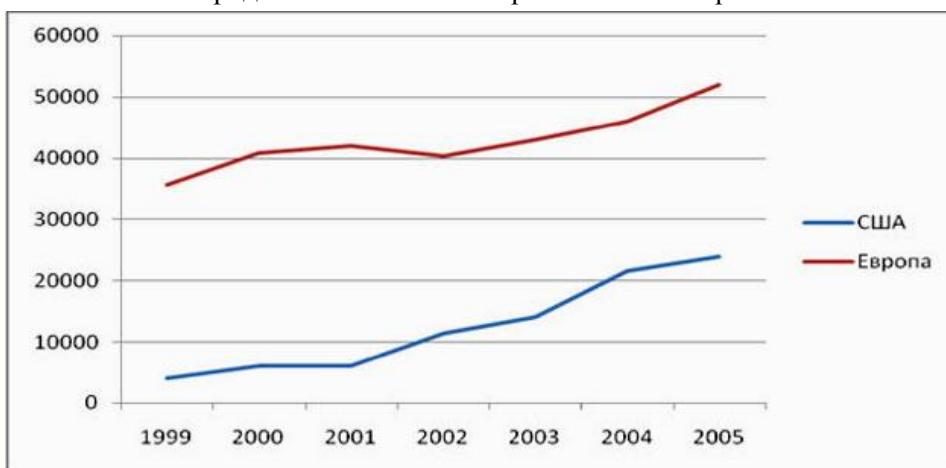
Мини-экскаваторы Hitachi оснащаются двигателями Isuzu (ZX-16,25), Kubota (ZX-30,35,40) и Yanmar (остальные модели). Модели с индексом U-2 имеют нулевой радиус поворота рабочей платформы. Все модели могут оснащаться удлиненной рукоятью. Гидроразводки для навесного оборудования в базовой комплектации нет, но есть гидрораспределитель для ее подключения.

#### Мировой рынок мини-экскаваторов

Успешно начав в 1971 году серийное производство и продажу мини-экскаваторов в Японии, в 1979 году компания Yanmar вышла на мировой рынок. Но в этот период продажи в Европе и Америке были совсем не значительные. Изменение ситуации началось в 1994 году, когда появились модели с нулевым радиусом поворота платформы. С тех пор продажи мини-экскаваторов в Европе и Америке начали неуклонно расти. Настоящий бум продаж мини-экскаваторов пришелся на 1999-2005 год. Ниже приведен график продаж мини-экскаваторов в США и Европе.

График 1

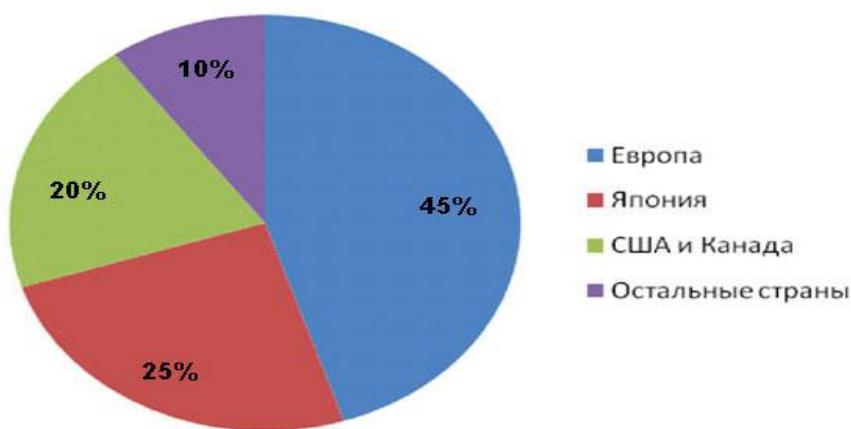
Продажи мини-экскаваторов в США и Европе



Следует отметить, что в Европе в 2005 году было продано 52 086 мини-экскаваторов, что составляло более 30% всей проданной строительной техники (163 791 единица) и в четыре раза превысило продажи экскаваторов погрузчиков (12 436 штук).

В нижеследующей диаграмме показана структура продаж мини-экскаваторов на мировом рынке в 2005 году в процентах от общего объема.

Структура продаж мини-экскаваторов на мировом рынке



Поскольку мини-экскаваторы продавались успешно, многие Европейские бренды начали производство подобных машин. К тому же мини-экскаваторы легко можно было скопировать. В Европе лидерство в этом сегменте рынка принадлежит компании JCB. В настоящее время производством мини-экскаваторов занимается около ста компаний по всему миру.

На территории постсоветского пространства мини-экскаваторы пытаются производить Киевский завод АТЕК. Модель экскаватора называется АТЕК-711А, но за все время было продано не более 10 машин. В России «ЧТЗ-Уралтрак» планирует начать массовое производство мини-экскаваторов. Модель называется ЭО-112 и пока выставляется на специализированных выставках.

Следует заключить, что рынок мини-экскаваторов в России и стран СНГ пока развит слабо. В промежутке с 2004 по 2006 год в Россию официально было импортировано всего 250 мини-экскаваторов. Продажи мини-экскаваторов небольшие из-за низкой стоимости ручного труда и большого количества экскаваторов на базе тракторов МТЗ и ЮМЗ, которые могут выполнять большую часть работ, для которых в Европе используют мини-экскаваторы. Ситуация отличается лишь в крупных городах, где ручной труд дороже и важна высокая скорость и качество выполнения работ. Так же в крупных городах есть специфические задачи, для решения которых необходимы мини-экскаваторы. К примеру, строительство подземных объектов и разборка отслуживших свое зданий. Схожая ситуация была в США 15 лет назад. Рынок мини-экскаваторов в России, безусловно, будет развиваться, но вряд ли темп его развития будет таким же высоким как в Европе и США.

#### **Список использованной литературы:**

1. Ананин В.Г., Сапожников А.И. Тенденции развития рабочего оборудования одноковшового карьерного экскаватора// труды международной конференции «ИНТЕРСТРОЙМЕХ-2009». - 2009.- Бишкек: КГТУ. – С 27-31.
2. Ананин В.Г. Результаты экспериментальных исследований и моделирования рабочего оборудования одноковшового экскаватора / В.Г. Ананин // Вестник ТГАСУ.- 2013. – №1. - С 203-214.
3. Ананин В.Г., Эмилов А.Б. Орентабельности карьерных экскаваторов//Всероссийский ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Механизация строительства». -2015. -№8. - С 4-6.
4. Ананин В.Г., Эмилов А.Б. Орентабельности карьерных экскаваторов// труды международной конференции «ИНТЕРСТРОЙМЕХ-2015». - 2015.- Казань: КГАСУ. – С 12-17
5. Эмилов А.Б.Анализ технических характеристик одноковшовых экскаваторов с прямой и обратной лоппатой// труды международной конференции «МНТ-2015». - 2015.- Томск: ТГАСУ. – С 691-697