

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Выгонный Виталий Владимирович*

аспирант, заведующий компьютерным классом

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный

университет путей сообщения»

г. Новосибирск, Новосибирская область

### ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКСКАВАТОРНОГО ПАРКА КАК РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

*Аннотация:* в данной статье рассмотрены основные направления развития парка землеройных машин. Проведен анализ и выявлена динамика рынка экскаваторов разных производителей и типоразмерности. Также рассмотрены инновационные конструктивные решения в области производства машин.

*Ключевые слова:* экскаватор, динамика рынка, типоразмерный ряд, рынок спецтехники, импорт и экспорт, транспортное строительство.

В настоящее время намечаются проекты строительства новых железных дорог в районах нахождения сырьевых ресурсов, а также модернизация Байкало-Амурской магистрали. Их реализация связана с выполнением значительных объемов земляных работ. Поэтому для транспортного строительства актуальной является проблема формирования механизированных комплексов, ведущей машиной которых являются экскаваторы. С этих позиций представляется актуальным анализ тенденций развития экскаваторного парка.

На сегодняшний день потребителю предлагается огромный выбор спецтехники разной типоразмерности, оснащенных современными системами управления и представленной множеством иностранных и отечественных производителей. В настоящей статье рассматриваются экскаваторы как главные элементы погрузочно-транспортных комплексов при производстве земляных работ на объектах транспортного строительства.

Основополагающий ГОСТ 30067-93 («Экскаваторы одноковшовые универсальные полноповоротные. Общие технические условия») устанавливает типоразмерный ряд в зависимости от главного параметра – эксплуатационной массы. Машины сгруппированы следующим образом: миниэкскаваторы (до 6,3 т); лёгкие экскаваторы (6,3-10т); экскаваторы средней группы (10-18т); тяжёлые экскаваторы (18-32т); тяжёлые специальные экскаваторы (32т и более).

Специалисты считают, что классификация по массе имеет преимущества относительно принятой в СССР по вместимости ковша. Именно масса в большей степени определяет устойчивость машины, а ковши могут меняться в зависимости от задач или категории разрабатываемого грунта.

#### Анализ динамики рынка экскаваторной техники

Катастрофический износ строительной техники, находящейся на балансе механизированных колонн, и увеличение объёмов строительства стимулируют обновление машинных парков, осуществляемое за счет российского производства, а также импорта зарубежной техники. Тенденция развития отечественного рынка экскаваторов имеет разную динамику за последние два десятилетия. Она связана с резкими изменениями экономической ситуации страны. Если в период с 2000 по 2006 год объёмы выпуска не превышали 4 тысяч штук в год, то в 2007 российскими предприятиями было выпущено 6265 экскаваторов, что составляло почти 40% от общего количества поступивших единиц техники на российский рынок. Рост производства составил более 48%. И первая половина 2008 года так же располагала к рекордам, однако в октябре Россия оказалась под волной мирового финансового кризиса. По итогам 2008 года число производимых и импортируемых экскаваторов составляло 15480 шт., а в 2009 резко сократилось до 2907 единиц техники [8]

В 2010 г. российский рынок строительной техники постепенно стабилизируется, и в 2013 количество импортируемых экскаваторов достигает 10742 единиц, что превосходит данный показатель в докризисный период. Но стоит отметить, что большинство предприятий, производящих тяжелую технику, так и не

смогли оправиться от экономических потрясений. По данным Росстата, производство экскаваторов в 2013 г. по сравнению с 2012 г. снизилось на 10% – до 1784 единиц техники, а в 2014 возросло до 1952 машин. Динамика количества единиц закупаемой и производимой техники представлена на рисунке 1 [2, с. 15; 6].

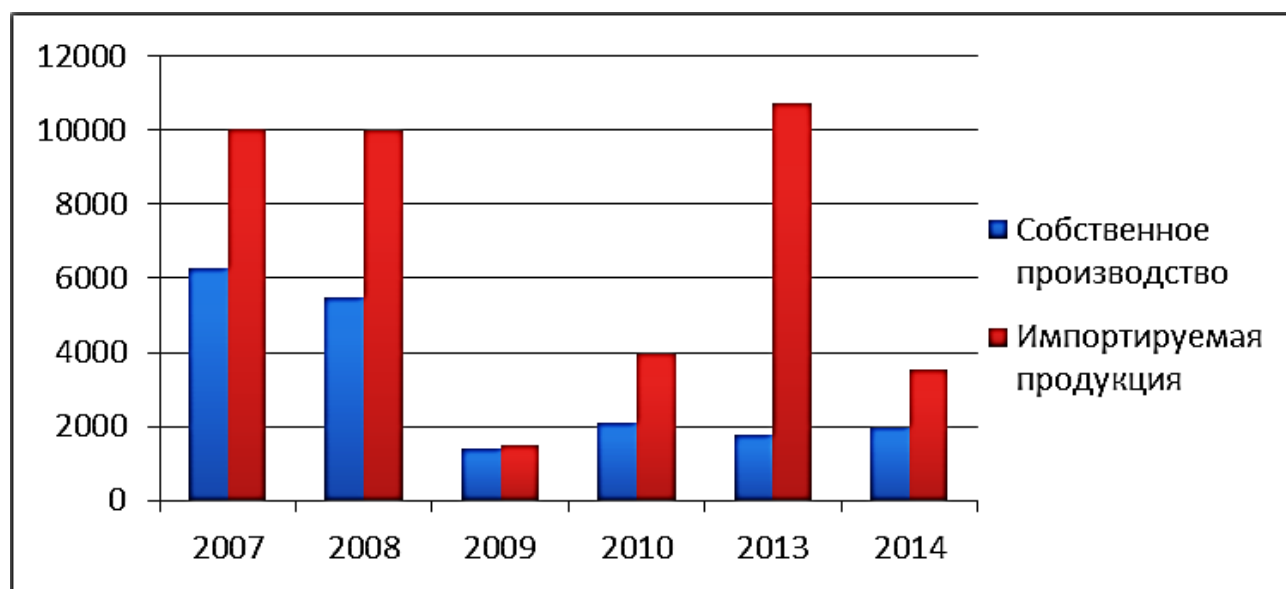


Рис. 1. Динамика рынка экскаваторов

Еще одна отличительная особенность обновления экскаваторного ряда состоит в том, что в общем числе экскаваторов растет доля гусеничных машин. Если в 2004г они составляли менее 60%, то в 2005г уже 69,6%, в 2007г – более 70%, а по итогам 2013г – 82% [3, с. 16].

Также стоит выделить большой объем импорта экскаваторов-погрузчиков, который с 2010 года неуклонно растет. После обвала объемов ввоза в 2009 году, когда количество ввезенных экскаваторов-погрузчиков составило лишь 8% от поставок 2008 года, импорт данного типа техники по итогам 2010 года вырос в 6 раз. За 12 месяцев 2011 года объемы импорта увеличились еще в 3 раза, на 70,5%, превысив рекордные до этого показатели 2008 года. По итогам 2012 года в Россию было ввезено 9,1 тыс. единиц техники, в 2013 году зафиксирован небольшой спад – импортировано 8989 машин. Однако, результаты аналитики за 1 квартал

2015 года показывают отрицательную динамику закупок – было ввезено 224 машины, что на 80% меньше импортированной техники за тот же период прошлого года (1310 ед.). Негативная тенденция сохраняется, поэтому доля закупок экскаваторов-погрузчиков за 2015 год может снизиться в среднем на 20-30% по сравнению с предыдущим годом [7].

Производители экскаваторов и динамика их продаж.

Следующая задача состоит в выборе производителей экскаваторов при планировании обновления техники. С 2014 года многие сектора экономики России были сильно дестабилизированы санкционными мерами, предпринятыми в ходе внешнеполитической борьбы. Таким образом, автором принимается анализируемый период до 2013 года (включительно), когда рынок спецтехники имел вполне постоянную и четкую тенденцию.

После 2008 года сменился расклад сил в сегменте новых импортных экскаваторов. Прежний лидер Hitachi переместился на второе место. Теперь лидерство за фирмой Hyundai, проявляющей в последние годы большую активность на российском рынке экскаваторов. После 2008 года резко возрос импорт экскаваторов Doosan: в 2008 году было ввезено 305 машин этой марки, а в 2013 – в 3,5 раза больше. В 2012-2013 годах в России было представлено 7 наиболее крупных игроков – Hyundai, Hitachi, Doosan, Caterpillar, Volvo, JCB, Komatsu. Объемы поставок новых экскаваторов этих марок в 2013 году составили соответственно 1566, 1241, 1086, 596, 519, 404 и 389 единиц.

Фирма Komatsu, занимавшая в 2008 году третье место по объемам импорта экскаваторов, в 2013 уже замыкала «семерку»: в 2008 году ею было поставлено 1197 машин, в 2012 – 505, в 2013 – 389. В настоящее время около 90% продаваемых в России экскаваторов Komatsu выпущено на ярославском заводе.

Компания Caterpillar в 2012 году добилась наилучших результатов в сегменте экскаваторов, сумев превысить собственный показатель 2008 года: производитель поставил на российский рынок 1015 единиц, что на 7% выше, чем в 2008. Однако в 2013 г. поставки сократились относительно 2012 более чем на 40%.

**Научные исследования: от теории к практике**

Для Volvo 2013 год был успешным в области продаж экскаваторов, компанией поставлено 519 машин, немногим меньше, чем в 2008 году (548 единиц). По сравнению с 2012 годом поставки возросли на 74%. С целью укрепления позиций на российском рынке в минувшем году шведский производитель открыл собственный завод в Калуге.

Известный в России британский производитель JCB в 2008 году занимал в сегменте новых экскаваторов шестое место (импорт – 404 машины). В 2012 году объем поставок вырос до 490 единиц, став рекордным для компании на российском рынке, но год спустя ввоз экскаваторов упал до уровня 2008 года.

Доли других зарубежных производителей еще меньше. В общей сложности в 2013 году импортировано 120 экскаваторов марок John Deere, New Holland, Case, Hidromek, Kato. Китайских экскаваторов поставлено 147 единиц, практически столько же, как и в 2008 году [5, с. 50]. Структура импорта представлена на рисунке 2.

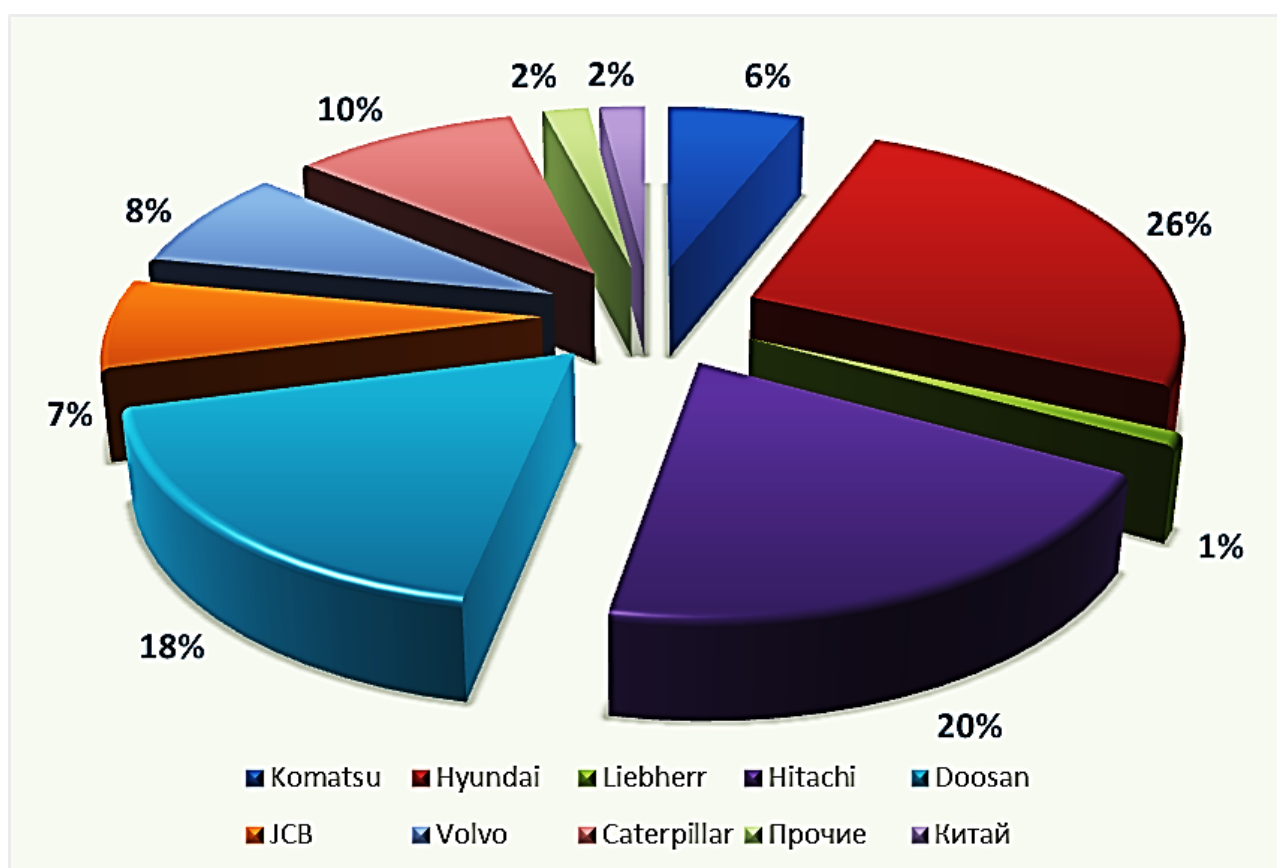


Рис. 2. Структура импорта экскаваторов в разрезе марок в 2013 году

Экспорт землеройной техники в сравнении с импортом имеет мизерные объемы. Так, по итогам 2013 г. за рубеж было отправлено 146 ед. техники на сумму 115,6 млн. долл. По отношению к 2012 г. объем экспортных продаж упал на 15%. При этом экспорт экскаваторов лишь на 70% состоит из техники отечественного производства. Оставшиеся 30% – это экскаваторы, по той или иной причине уже не нужные российским потребителям. Доля новой техники в экспорте экскаваторов за год выросла с 67,6% до 71,9%. Основу продаж составляют экскаваторы на гусеничном ходу. По итогам 2013 г. на их долю пришлось 85,6% экспорта против 83,8% годом ранее. Доля колесных экскаваторов, соответственно, снизилась с 16,2% до 15,4%.

Среди стран-покупателей экспортной техники из России лидирующую позицию занимает Куба, куда в 2013 г. ушло 37 гусеничных экскаваторов Kraneks. На втором месте Узбекистан, закупивший 22 экскаватора, из которых 21 – на гусеничном ходу. Тройку лидеров замыкает Азербайджан, который приобрел в России 20 гусеничных экскаваторов марки Donex.

Лидирующую позицию в экспорте экскаваторов в 2013 г. получила техника под торговой маркой КРАНЭКС, на долю которой пришлось 26,0%. На втором месте с долей в 16,4% расположились экскаваторы Donex. Третье место поделили между собой техника ТВЭКС и ОМЗ, которым досталось по 15% от всего объема экспорта. Структура импорта представлена на рисунке 3.

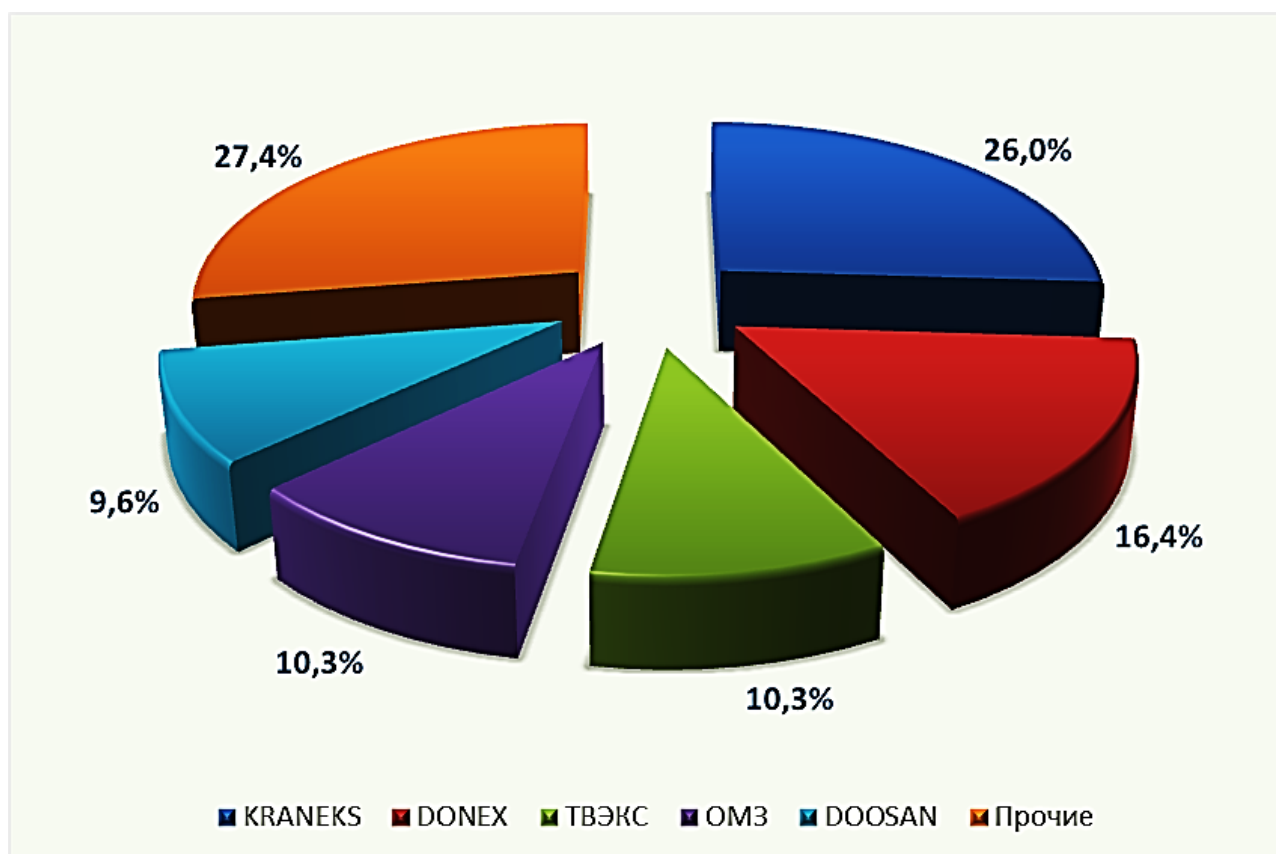


Рис.3. Структура экспорта экскаваторов в разрезе марок в 2013 году

#### Отечественный производители

В России функционирует менее трех десятков специализированных заводов, и объем произведенных ими экскаваторов с каждым годом сокращается. Наиболее крупным производителем экскаваторной техники в России считается Саранский экскаваторный завод (САРЭКС). Его история началась еще в военные годы. В 1960 году с его конвейеров сошло 610 экскаваторов. В 2010 г. саранский завод перешел под управление Концерна «Тракторные заводы». По итогам 2012 г. предприятие увеличило объемы производства на 10%, а общий объем выпуска продукции приблизился к 1 млрд. рублей.

В 2013 году заводом КРАНЭКС было собрано всего 67 машин, в то время как в 2008-м объем достигал 266 единиц экскаваторной техники. Производственная линейка этого предприятия представлена гусеничными экскаваторами эксплуатационной массой от 23 до 45 т [5, с. 50; 9].

Большой объем дает завод «Тверской экскаватор», но и на нем производство переживает не лучшие времена, так как потребности рынка в настоящее время

удовлетворяются преимущественно за счет импортной техники. За первые 9 месяцев 2013 г. завод изготовил лишь 270 экскаваторов, что на 28% меньше, чем годом ранее, и в 7,1 раза меньше, чем за тот же период 2008 года. На сегодняшний день на «Тверском экскаваторе» совместно со специалистами компании Terex разработаны новые модели экскаваторов марки ТВЭКС, данные меры позволят предприятию возобновить прежний уровень производства [4, с. 28].

Значительный интерес представляет и структура приобретаемых на отечественном рынке экскаваторов – по типоразмерам в динамике (таблица 1).

Таблица 1 – Соотношение количества экскаваторов по размерным группам.

Экскаваторы массой, т	2 кв. 2012 г.		2 кв. 2013 г.		2 кв. 2014 г.	
	Кол-во, шт	Доля, %	Кол-во, шт	Доля, %	Кол-во, шт	Доля, %
до10т	1035	39	1113	39	661	37
10-18т	138	5	170	6	130	7
18-32т	1160	44	1329	46	868	48
Свыше 32т	311	12	261	9	133	8

Несмотря на то, что количество закупаемой техники в 2014 году сократилось, тяжелые экскаваторы (18-32) т имеют наибольшую долю. Их доля за анализируемый период увеличилась с 44% до 48%. Далее следуют легкие экскаваторы (10-18т). Но здесь наблюдается незначительное падение: за анализируемые годы их доля упала с 39% до 37%. На третьем месте по числу продаж находятся тяжелые специальные экскаваторы массой свыше 32т. Количество их закупок, также, как и у легкой техники, имеет отрицательную динамику.

#### Конструктивные инновации современных экскаваторов

Обновление техники достигло достаточно высоких темпов. Амбициозные проекты жилищно-гражданского строительства и объектов инфраструктурного комплекса «подстегивают» процесс обновления техники. За интенсивным обновлением техники с большой вероятностью следует ожидать прогресс в области технологий и, соответственно, формирование новых конструктивно-технологических требований к закупаемым экскаваторам. Все ведущие производители экскаваторов оснащают свои машины функцией выбора режима работы, а также



другими функциями, способствующими экономии топлива, повышению производительности, снижению стоимости владения машиной и защите ее от неисправностей.

Первоначально оператор имел возможность выбирать из нескольких режимов работы машины и нескольких мощностных режимов двигателя, подбирая сочетание этих режимов, оптимальное для выполнения данной конкретной работы. Однако исследования, проведенные производителями экскаваторов, показали, что операторов нужно специально обучать выбирать правильные режимы, а производительность и экономичность машины ухудшаются, если работы выполняются с использованием неправильно выбранного режима. Поэтому концепция выбора рабочих режимов получила свое дальнейшее развитие. Чтобы упростить оператору выбор режимов, на многих современных экскаваторах предлагается «автоматический» режим. Система управления экскаватором автоматически устанавливает режим по значениям давлений и нагрузок в различных контурах гидросистемы, то есть устанавливает приоритетность гидроконтуров стрелы, рукояти или механизма поворота надстройки и подбирает соответствующие режимы работы двигателя и подачу гидронасоса, так что в комплексе обеспечивается наиболее экономичная и производительная работа экскаватора.

Системы управления экскаваторов других производителей в автоматическом режиме устанавливают режимы работы по управляющим движениям джойстиком, которые производит оператор. В некоторых системах учитываются оба параметра – и давления в гидросистеме, и движения джойстиков. У некоторых моделей экскаваторов даже нет переключателей выбора режимов – все автоматизировано, но все же большинство производителей ввели кроме «автоматического» режима еще два других – чаще всего это «копание» и «работа сменным навесным орудием». Однако ряд компаний предлагают более широкий выбор – набор режимов, которые оператор может выбирать самостоятельно, например, режимы «активный», «экономичный», «подъем грузов» и «работа гидромолотом». Графики на экране монитора в кабине изображают уровень производительности машины, соответствующий каждому выбранному режиму работы.

Инновацией в разработке экскаваторной техники был представленный в 2008 году компанией Komatsu первый в мире гибридный экскаватор. Для работы всей конструкции машины, как и у большинства существующих моделей, используются гидравлика и дизельный мотор, а вот для передвижения – гибридная установка. Электропривод накапливает энергию во время многочисленных поворотов рабочей конструкции экскаватора вокруг своей оси. Эта энергия из механической преобразовывается в электрическую и накапливается в конденсаторе. В 2012 году модели с гибридной установкой дополнили линейку экскаваторов фирмы Caterpillar и успели хорошо себя зарекомендовать на производстве строительных работ. В 2014 году в Пайнхерсте, Северная Каролина, в связи с проведением Открытого Чемпионата по Гольфу, наметился большой фронт работ по модернизации транспортно-логистических сетей. Исполнителем работ выступила строительная компания S.T. Wooten Corp., использовавшая для производства земляных работ гибридный экскаватор Cat 336. Водители данной техники описывают её как «мощный по силе разрушения породы, удобный и экономичный экскаватор» [10, с.24].

Установлены новые тенденции развития (обновления) экскаваторного парка – по динамике их приобретения на рынке и типоразмерному ряду. Наибольшим спросом среди импортных производителей пользуются экскаваторы фирм HITACHI, DOOSAN, HYUNDAI, а из отечественных – фирмы КРАНЭКС, ДОНЭКС и ТВЭКС. Также стоит отметить наличие современных систем управления у большинства новых производимых машин. Такие системы позволяют повысить эффективность работы оператора с любым навесным оборудованием.

Выполненный аналитический обзор состояния рынка экскаваторов является основой для принятия решений по комплектованию подразделений строительного комплекса экскаваторным парком.

### *Список литературы*

1. Богачев С. Анализ развития парка экскаваторов по материалам Мосгортехнадзора / С. Богачев // СТТ. – 2007. – №1. – С. 15-20.

2. Импорт новой и б/у тяжелой техники за 2013 и 1 квартал 2014 года // Грейдер. – 2014. – №4. – С.16-17.
3. Николаев С.Н. Особенности развития. Рынок строительной, дорожной и грузоподъемной техники в 2004 году / С.Н. Николаев // СТТ. – 2005. – №3. – С.25-31.
4. Новоселов В. Быть ли российскому Стройдормашу? / В. Новоселов // СТТ. – 2013. – №8. – С.28-34.
5. Новоселов В. Дела экскаваторные / В. Новоселов // СТТ. – 2014. – №3. – С.50-60.
6. Единая межведомственная информационно-статистическая система // [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.fedstat.ru/indicators/start.do>
7. Импорт спецтехники. 1 квартал 2015 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [exkavator.ru/useful/analytic/import\\_1\\_2015](http://exkavator.ru/useful/analytic/import_1_2015)
8. Российский рынок строительной техники: мы его теряем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.stroyka.ru/Rynok/1514644/rossiyskiy-rynok-stroitelnoy-tekhniki-my-ego-teryaem/](http://www.stroyka.ru/Rynok/1514644/rossiyskiy-rynok-stroitelnoy-tekhniki-my-ego-teryaem/)
9. Тенденции рынка экскаваторов в 2013 году [Электронный ресурс]. – режим доступа: [www.kraneks.ru/ru/node/105](http://www.kraneks.ru/ru/node/105)
10. Paul Hull. Choosing the right one for the dig // Grading and excavation contractor. – 2014. – March/april 2014 – P. 22.