

УДК 621.879

## ЭКСКАВАТОРНЫЕ КОВШИ – ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

**Шестопалов Константин Константинович**, канд. техн. наук, доц.,  
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64., cnst43@mail.ru

**Митев Иван Станимирович**, магистрант,  
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64., vanya-mitev@mail.ru

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются модели экскаваторных ковшей и их краткое описание. Проводится анализ различных критериев ковшей: условия работы, габаритные размеры, и масса, геометрические параметры. Целью публикации является выявление основных параметров ковшей, изменения которых наиболее значимо будут отражаться на их характеристиках.

**Ключевые слова:** щека ковша; обратная лопата; скальные ковши; ковши-рыхлители; планировочные ковши; погрузочные ковши; траншейные ковши.

## EXCAVATOR BUCKETS – REVIEW OF EXISTING STRUCTURES

**Shestopalov Konstantin K.**, Ph. D., associate professor,  
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, cnst43@mail.ru

**Mitev Ivan S.**, undergraduate,  
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, vanya-mitev@mail.ru

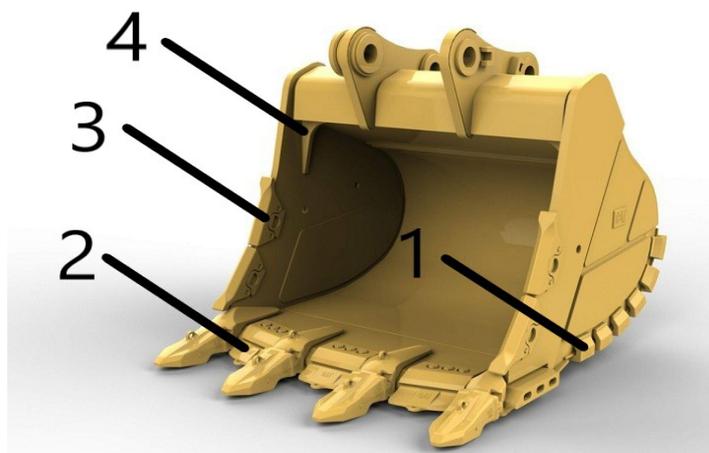
**Abstract.** This article discusses the models of excavator buckets and their brief description. The analysis of various criteria buckets: working conditions, dimensions, and weight, geometric parameters. The aim is to identify the main parameters of the buckets, the changes of which will most significantly affect their characteristics.

**Key words:** bucket cheek; back shovel; rock buckets; buckets-rippers; planning buckets; loading buckets; trench buckets.

Экскаваторные ковши применяются не только на экскаваторах, но, так же и на технике, оснащенной экскаваторным рабочим оборудованием, например, на экскаваторах-погрузчиках. Область назначения ковшей разнообразна, к ним относятся: рытье траншей и каналов, выполнение и выравнивание откосов и насыпей, подбор сыпучих и штучных материалов. Многие разновидности ковшей, в независимости от своего назначения, способны решать многие из вышеперечисленных задач, но это приводит к их неравномерному

и незапланированному износу. Для того, что бы увеличить долговечность ковшей, ковши модернизируют путем добавления элементов защиты.

Элементами защиты ковша представлены на рис. 1.



*Рис. 1. Элементы защиты ковша: 1 – элемент защиты бокового сварного шва – пятка; 2 – межзубьевая защита, расположена на режущей кромке между адаптерами; 3 – защита щеки или ребра, бывает сварной или съемной. Съемная защита щеки или ребра устанавливается на болты и выполняется из сталей повышенной прочности, чаще всего приобретается дополнительно от разных производителей; 4 – внутренние усилители ковша. Устанавливаются на соединении боковины и днища. Добавляют жесткость конструкции*

Самая нагруженная часть ковша – щека и режущая кромка (нож).

Так же колоссальные нагрузки приходятся на днище ковша, так как днище препятствует деформационным нагрузкам, а также постоянно подвергается трению. Помимо вышеперечисленных элементов ковшей серьезные нагрузки испытывает балка ковша. При врезании в тяжелые породы грунта, на нее воздействует сильный скручивающий момент. Справиться с ними помогает большое количество гибов балки. Изготавливается балка чаще всего из стали 09Г2С.

Большинство ковшей изготавливаются из сталей схожей по параметрам 09Г2С или же из неё. Типы ковшей, которые предназначены для высоких нагрузок изготавливаются из износостойких сталей, данные стали бывают только импортными, что делает производство данных ковшей значительно дороже.

### Обзор существующих конструкций

В промышленности используют ковши различных типов. Помимо наиболее востребованных ковшей типа «обратная лопата», применяемых при разработке немерзлых грунтов, а также предварительно разрыхленных мерзлых и скальных грунтов, изготавливают специализированные ковши, конструктивные особенности которых зависят от характера разрабатываемых ими грунтов и от условий применения, например: ковши скальные, погрузочные, ковши с захватом, траншейные ковши, планировочные, профильные и зачистные.

#### 1. Ковш типа обратная лопата (рис. 2).

Обратная лопата – наиболее популярный из всех ковшей, подходит для выполнения множества задач: для оборудования и разработки (копания) грунта ниже уровня стоянки экскаватора. Используется для копания котлованов, траншей, при планировании откосов и отсыпке насыпей. Может применяться для погрузочных работ. При работе обратной лопатой грунт копают в направлении к экскаватору.



*Рис. 2. Ковш типа обратная лопата*

2. Скальные ковши отличаются от ковшей типа «обратная лопата» лишь своей повышенной защищенностью и прочностью. Защищены практически по всей поверхности.

3. Особенностью ковшей-рыхлителей (рис. 3), предназначенных для разработки скальных, особо мерзлых грунтов, является центральное усиленное ребро, позволяющее выдерживать экстремальные нагрузки. Ковши-рыхлители, как и скальные, имеют очень узкую область применения.



*Рис. 3. Ковш-рыхлитель*

4. Планировочные ковши (рис. 4) различных габаритных размеров применяют для планировочных работ на откосах и насыпях, выполняемых экскаваторами и экскаваторами-манипуляторами. Изготавливаются эти ковши в стандартном исполнении и с механизмом наклона, состоящим из одного-двух гидроцилиндров или ротатора. Гидроцилиндры позволяют поворачивать ковш на угол до  $45^\circ$ , ротатор – на неограниченный угол.



*Рис. 4. Планировочный ковш*

5. Погрузочные ковши большой вместимости применяются для погрузки сыпучих и рыхлых материалов плотностью до  $1100 \text{ кг/м}^3$  (торф, шлак, почвы, уголь). Они не используются для разработки грунта, в связи с чем, не оснащаются дополнительными, противоизносными элементами. По своим геометрическим параметрам похожи на планировочный ковш, с отличием лишь в том, что у погрузочного нет дополнительных ребер жёсткости.

6. Траншейные ковши (рис. 5) изготавливаются для разработки траншей, в основном под коммуникации. Профильные ковши трапецевидной формы применяются для зачистки и разработки каналов. Могут быть оснащены зубьями и бокорезами для облегчения проникновения в грунт. Возможности профильного ковша может расширить механизм наклона, состоящий из гидроцилиндра, либо ротатор или в сочетании.



*Рис. 5. Траншейный ковш*

Так же существует еще множество разновидностей ковшей экскаватора, но они все узкоспециализированы, поэтому их сравнивать с наиболее применяемыми ковшами я не стал.

Для каждого отдельного ковша важен объем и его геометрия. Геометрия влияет на прочностные характеристики ковша, на его простоту

ремонта и простоту модернизации, так же геометрия ковша влияет на коэффициент заполняемости ковша. От объема напрямую зависит область применения ковша и характер его использования.

Помимо геометрии ковша на его прочность значительно влияет материал, из которого он изготавливается, а так же вспомогательные защитные элементы.

### Выводы

В результате проведенного анализа можно утверждать, что наиболее значимыми параметрами у экскаваторных ковшей являются:

1. Геометрические параметры: ширина, форма, толщина ножа, толщина стенок.
2. Эксплуатационные параметры: объем, материал изготовления (влияет на износостойкость), наличие дополнительной защиты.

По данным параметрам корректно сравнивать ковши, имеющие одинаковое назначение.

### Список литературы

1. URL: <http://promzona.uz/blog/stati/istoriya-sozdaniya-ekskavatora/>
2. URL: <http://spectechzone.com/tehnika/stroitel'naya/ehkkskavatory/kak-ustroen-gusenichnyy-yekskavator.html>
3. URL: <http://www.fkrm.ru/articles/kolesnye-yekskavatory-i-ix-primeneniye/>
4. URL: <https://science-education.ru/pdf/2015/1/839.pdf>
5. URL: <https://specs.lectura.ru/ru/spetsifikatsiya/stroitel-naa-tehnika/ekskavatory-na-sagausem-hodu>
6. URL: <http://motoblok-kultivator.com/samodelnye-gruntozacepy-dlja-motobloka/>
7. URL: <https://specshyna.ru/about/article/tipy-protectorov-shin-dlya-ekskavatorov-pogruzchikov-19>
8. URL: <https://textron-zapchasti.ru/help/article/11480/>

## References

1. URL: <http://promzona.uz/blog/stati/istoriya-sozdaniya-ekskavatora/>
2. URL: <http://spectechzone.com/tehnika/stroitel'naya/ehkskavatory/kak-ustroen-gusenichnyy-yekskavator.html>
3. URL: <http://www.fkrm.ru/articles/kolesnye-yekskavatory-i-ix-primeneniye/>
4. URL: <https://science-education.ru/pdf/2015/1/839.pdf>
5. URL: <https://specs.lectura.ru/ru/spetsifikatsiya/stroitel-naa-tehnika/ekskavatory-na-sagausem-hodu>
6. URL: <http://motoblok-kultivator.com/samodelnye-gruntozacepy-dlja-motobloka/>
7. URL: <https://specshyna.ru/about/article/tipy-protektorov-shin-dlya-ekskavatorov-pogruzchikov-19>
8. URL: <https://textron-zapchasti.ru/help/article/11480/>