

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН В БЕЛАРУСИ С УЧЕТОМ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА

*Вавилов А.В., Гарост М.М.*

*Белорусский национальный технический университет*

Совершенствование многофункциональности строительных машин ведется с учетом зарубежного опыта. В передовых странах мира уже давно используется принцип многофункциональности для создания и применения машин в строительстве.

Широко известно многофункциональное шасси «Унимог» (ФРГ), к которому создано более двухсот видов сменных органов.

Заслуживает внимания наработанный опыт известной фирмы «Caterpillar», на которой созданы типоразмерные ряды гидравлических одноков-

шовых экскаваторов и одноковшовых фронтальных погрузчиков, охватывающие мини- и малые экскаваторы погрузчики, средние экскаваторы и погрузчики, тяжелые экскаваторы и погрузчики. Для каждого типоразмера вышеприведенных базовых машин созданы наборы быстросъемного рабочего оборудования, которые полностью обеспечивают механизацию строительства. В качестве примера приведем средние экскаваторы с набором быстросъемного рабочего оборудования (табл. 1).

Табл. 1

Средние гидравлические экскаваторы с набором рабочего оборудования

Сменные рабочие органы	Технические данные	
Ковши	Вместимость м <sup>3</sup>	Ширина захвата, мм
экскавационный	0,4–2,3	600–1400
Экскавационный для тяжелых условий эксплуатации	0,6–2,2	750–1700
скальный	1,1–2,4	1000–1800
скелетный	1,4–2,0	1350–1500
скелетный для тяжелых условий эксплуатации	1,2–2,0	1350–1550
Для зачистки траншей	1,0–2,0	1800–2400
Наклоняемый, для зачистки траншей	1,0–1,5	1800–2400
	Поворотный	Ширина захвата, мм
трапецевидный	27–45°	500
<b>Рыхлитель</b>	Масса, кг	Длина зуба, мм
Для экскаватора	460–820	1270–1435
<b>Устройство быстрой смены навесного оборудования</b>	Масса, кг	Тип/цепное устройство
Серия CW	240–440	40(S)–45(S)
Защитное устройство Plus	443–640	B, S, C, D
<b>Грейферы</b>	Вместимость м <sup>3</sup>	Ширина раскрытия, мм
Грейферы для разрушения и сортировки		
G320	0,9	2265
G330	1,0	2270

<i>Продолжение табл.</i>		
Многоцелевые захваты		
G315B	0,55–0,6	2000
G320B	0,75–0,8	2200
<b>Многочелюстные грейферы</b>		
GSH15B	0,4–0,8	2190–2640
GSH20B	0,6–1,0	2320–2860
GSH22B	0,6–1,25	2320–2940
GSM50	1,0–2,0	2750–3320
Двухчелюстные ковши	Вместимость м <sup>3</sup>	Ширина раскрытия, 14м
Для перемещения материала		
GOS-25	0,46–1,14	1630–1870
GOS-35	0,62–1,67	1950–2150
GOS-45	0,97–2,34	2170–2400
GOS-50	1,20–2,71	2440–2640
<b>Ножницы</b>	Усилие у основания челюстей, кН	Ширина захвата челюстей, мм
Гидравлические ножницы		
S320B	3706	409
S325B	5562	528
S340B	6818	563
S365B	1045	845
<b>Мультипроцессоры</b>	Усилие на основном ноже, кН	Ширина захвата челюстей, мм
бетонорезы		
MP15CC	2200	670
MP20CC	3000	820
MP30CC	4100	975
измельчители		
MP15CR	2100	710
MP20CR	2900	850
MP3 OCR	3800	1050
<b>Первичные измельчители</b>		
MP15PP	2100	700
MP20PP	2750	800
MP30PP	3950	960
<b>Вторичные измельчители</b>		
MP15PS	2200	730
MP20PS	3000	890
MP3 OPS	4800	1100
Ножницы челюстные	Усилие у основания челюстей, кН	Ширина захвата челюстей, мм
MP15 S	4200	350
MP20S	5800	420
MP30S	7100	470
Ножницы для резки металлических конструкций		

<i>Окончание табл.</i>			
MP20 TS		4400	440
MP30 TS		6350	510
<b>Гидравлические измельчители</b>		Усилие на основном ноже, кН	Ширина захвата челюстей, мм
VHC-30		1850	750
VHC-40		3050	850
VHC-50		3850	1000
<b>Первичные измельчители</b>		Усилие на основном ноже, кН	Ширина захвата челюстей, мм
VHP-30		2400	850
VHP-40		3400	1015
VHP-50		4100	1215
<b>Виброплиты для уплотнения</b>	Масса, кг	Частота ударов, ударов/мин	Сила импульса, кН
CVP-110	1052	2200	110
<b>Гидравлические молоты</b>	Масса, кг	Частота ударного воздействия, ударов/мин	Диаметр, мм
H115 S	1000	370–800	106
H120C S	1300	350–620	115
H130S	1700	320–600	130
H140D S	2350	350–600	140
H160D S	3150	380–560	160

Заслуживает также внимания наработанный опыт создания многофункциональных экскаваторов-погрузчиков фирмы JCB (рис. 1, см. обложку) и одноковшовых фронтальных погрузчиков (рис. 2).

Большой набор сменных рабочих органов выпускается к мини-погрузчику JCB как на пневмоколесном ходу, так и на гусеничном (рис. 3).

Причем все сменные рабочие органы мини-погрузчика имеют свои особенности и преимущества по сравнению с аналогичными сменными рабочими органами, выпускаемыми другими фирмами. Например, катки производят динамическое усилие до 4250 кг, обеспечивая надежное трамбование. Регулируемый скребок между рамой и вальцом обеспечивает гладкую поверхность уплотняемого материала. Гидромоторы защищены и изолированы для обеспечения максимальной производительности и надежности. Возможность осцилляции вальца позволяет утрамбовывать даже неровные поверхности.

Предусмотрено два варианта крепления катка: по центру или со смещением для работы рядом со зданиями и другими объектами. Предлагаются варианты с гладким или с кулачковым вальцом.



Рис. 2. Одноковшовый фронтальный погрузчик фирмы JCB



Рис. 3. Набор сменных рабочих органов к мини-погрузчику JCB

То же можно сказать о снегоочистителе. Двухступенчатые снеговые очистители JCB способны выбрасывать снег на расстояние до 13,7 м.

Многоканальная система выброса и отражатель легко регулируются с помощью многофункциональных джойстиков JCB для корректировки направления выброса снега. Конструкция гидромотора с прямым приводом позволяет устранить лишние движущиеся компоненты с целью уменьшения износа и увеличения срока службы. Заборное отверстие имеет диаметр 635 мм или 914 мм, позволяя быстро и эффективно перемещать большие объемы снега. В комплект входят регулируемые опорные лапы. Обеспечивается хороший обзор рабочей зоны.

Следует отметить удачные конструкции многофункциональных телескопических погрузчиков французской фирмы MANITOU (рис. 4, см. обложку).

Нельзя не отметить конструкцию многофункционального экскаватора Menzi MucK с оригинальной ходовой системой (рис. 5, см. обложку), обеспечивающей маневренность, высокую проходимость, возможность работать на косогорах и ряд других преимуществ.

С целью повышения мобильности и снижения нагрузки на ось, работая с набором сменных рабочих органов компания Liebherr разработала первый в мире трёхосный колесный экскаватор A 924 Q C Plus Litronie (рис. 6), характеризующийся высокой мобильностью и маневренностью [1]. Несмотря на то, что установка дополнительного моста увеличила массу машины до 27 т она спо-

собна передвигаться по дорогам общего назначения, не превышая допустимую нагрузку на ось ми 12 т установленную в странах ЕЭС, в частности Германии.

Дополнительный мост монтируется на бульдозерном отвале, расположенном сзади машины, и оборудуется осветительными приборами, необходимыми для передвижения по дорогам общего назначения. По прибытии на рабочую площадку этот мост может быть легко демонтирован.

Применение дополнительного моста позволяет отказаться от специальной техники для транспортирования экскаватора, что экономит время и финансовые средства потребителя, делая эту машину более производительной, мобильной и универсальной. Кроме того, использование дополнительного моста повышает устойчивость экскаватора A 924 C Plus Litronie, что позволяет ему проводить работы, требующие высокой грузоподъемности и большого вылета рабочего оборудования (например, подъема труб большого размера и строительных конструкций из железобетона, буксирование перемещение строительных материалов и пр.), которые ранее выполнялись только гусеничными экскаваторами большого типоразмера.

Система повышения рабочего давления гидросистемы Power Lift, поставляемая стандартной комплектации, обеспечивает увеличение грузоподъемности машины. При включении этой системы происходит снижение скорости движения стрелы, что обеспечивает более точное позиционирование тяжелых грузов.

В качестве рабочего оборудования для колесного экскаватора предусмотрены стрелы длиной 4,15 м (стандартная комплектация) или 3,90 м (по заказу), а также рукояти длиной 2,25; 2,45; 2,65 и 3,05 м.

В Беларуси ряд машиностроительных предприятий выпускает наборы сменных рабочих органов различного функционального назначения к базовым шасси собственного производства или шасси других белорусских производителей. Это ОАО «АМКОДОР» – управляющая компания холдинга», предприятие «Святовит», «Дорэлектромаш», «МАЗ – МАН» («ВМЕ-Дизель»), «Фанипольский ОМЗ» и др. Все шасси оборудованы адаптерными системами для быстрой смены рабочего оборудования [2].



Рис. 6. Колесный экскаватор A 924 Q C Plus Litronie

## РАЗРАБОТКИ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ




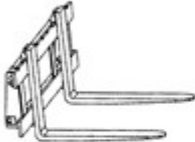

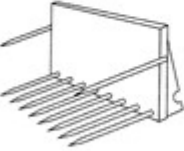






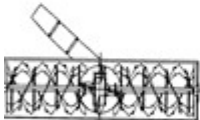


	<b>ОТВАЛ</b> Ширина, мм Высота, мм Масса, кг	<b>ДЗ-133.16.00.000</b> 2100 650 190		<b>ОТВАЛ БУЛЬДОЗЕРНЫЙ ПОВОРОТНЫЙ</b> Ширина, мм Угол поворота, град. Масса, кг	<b>208А-46.07.010</b> 2100 +30 250
	<b>ЩЕТКА В СБОРЕ</b> Ширина захвата щетки, мм Угол поворота, град. Масса, кг	<b>208-46.07.010-01</b> 2000 +30 330		<b>ВИЛЫ ГРУЗОВЫЕ</b> Грузоподъемность, кг Высота подъема, мм Ширина захвата, мм Масса, кг	<b>ДЗ-133.12.00.000-01</b> 1200 3000 850 130
	<b>ЗАХВАТ ЧЕЛЮСТНОЙ</b> Грузоподъемность, кг Высота разгрузки, мм Ширина захвата, мм Масса, кг	<b>208-46.41.000</b> 1050 2500 1740 200		<b>ВИЛЫ</b> Грузоподъемность, кг Высота подъема, мм Ширина захвата, мм Масса, кг	<b>ДЗ-133.13.00.000</b> 1050 2400 1100 120
	<b>КРЮК МОНТАЖНЫЙ</b> Грузоподъемность, кг Высота подъема (по крюку), мм Масса, кг	<b>ДЗ-133.18.00.000</b> 800 3200 85		<b>БЕТОНОСМЕСИТЕЛЬ ГРАВИТАЦИОННЫЙ</b> Объем по загрузке, л Объем замеса, л Время перемешивания смеси, мин Масса, кг	<b>208-46.35.000</b> 375 250 3 120
	<b>ЗАХВАТ БОРДЮРНОГО КАМНЯ</b> Грузоподъемность, кг Масса, кг	<b>208-46.56.000</b> 100 15		<b>ГИДРОМОЛОТ</b> Энергия удара, кДж Частота ударов, мин <sup>-1</sup> Масса, кг	<b>208-46.36.000-01</b> 0.5 720 310
	<b>ЗАХВАТ РУЛОНОВ</b> Грузоподъемность, кг Высота подъема рулона, мм Вылет, мм	<b>208-46.39.000</b> 400 3000 2000		<b>БУР</b> Глубина бурения, мм Диаметр бурения, мм Масса, кг	<b>208-46.37.000</b> 550 250; 630 290
	<b>СНЕГОЧИСТИТЕЛЬ ФРЕЗЕРНО-РОТОРНЫЙ</b> Производительность, т/ч Ширина захвата, мм Толщина очищаемого снега, мм Дальность отброса снега, м Масса, кг	<b>208-46.55.000</b> 90 2000 250 5 350		<b>ЭКСКАВАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b> Вместимость ковша, м <sup>3</sup> Глубина копания, мм Высота разгрузки, мм Угол поворота, град. Масса, кг	<b>208В.70.00.000</b> 0.09 2600 2000 160 800
	<b>ЗАХВАТ ВИЛЬЧАТЫЙ</b> Грузоподъемность, кг Ширина захвата на осях крайних зубьев, мм	<b>208-46.38.000</b> 800 1265			

Рис. 7. Набор быстросменных рабочих органов к погрузчику Амкодор 211

Большой набор быстросменных рабочих органов создан на АМКОДОРЕ к малогабаритному погрузчику с бортовым поворотом «Амкодор 211» (рис. 7), а также аналогичный набор к погрузчикам Амкодор 332, 333, 342, 343, 352.

К отечественному многофункциональному шасси Ш-406 на Фанипольском ОМЗ разработаны и изготавливаются более 10-ти типов сменного рабочего оборудования. Приведем наиболее востребованный из них – снегоочиститель роторный ОРС-20.01 (рис. 8) предназначенный для уборки и эвакуации снега за пределы проезжей части.



Рис. 8. Снегоочиститель роторный ОРС-20.01

#### *Литература*

1. Колесный экскаватор Liebherr A924 с Plus Litronic //Строительные и дорожные машины, 2012. – № 3. – С.53.
2. Смоляницкий, Э.А. Адаптерные системы для быстрой смены рабочего оборудования мобильных машин / Э.А. Смоляницкий, Е. Вагнер //Строительные и дорожные машины, 2009. – № 12. – С. 12–16.