

5. Единые правила безопасности при взрывных работах. – М.: Недра, 1972. – 320 с.
6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах». Утверждены приказом Ростехнадзором от 16.12.2013 г. № 605. Зарегистрированы Минюстом России 01.04.2014 г. Регистр. № 31796.
7. Добрынин А.А. Взрывчатые вещества. Химия. Составы. Безопасность. — М.: ИД Академии им. Н.Е. Жуковского, 2014. — 528 с.
8. Бендерский Л.Ф., Аджемян В.Я., Пономарёв В.А. Исследование параметров детонации жидких взрывчатых смесей, применяемых во взрывогенераторных установках. В сб. трудов Механизация горнопроходческих работ, выпуск 12, М.: ЦНИИПОДЗЕМАШ, 1976, с. 104-111.
9. Добрынин А.А. Опыт применения безопасного инициатора жидких ВВ на взрывных работах внутри действующих ГЭС. Международная конференция «Ударные волны в конденсированных средах». Тезисы к докладам. Новгород, 2010. - с. 121-124.
10. Ерёмченко Л.Т., Нестеренко Д.А., Струков Г.В., Гаранин В.А. О связи между относительным импульсом взрыва и химическим составом взрывчатого вещества // Химическая физика процессов горения и взрыва. Детонация. Сб. статей. Черноголовка: ОИХФ АН СССР. 1977. с. 76.

УДК 631.31: 631.51: 631.587: 631.67: 62-51

МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ ПЛАНИРОВЩИКИ С НОВОЙ АППАРАТУРОЙ ДЛЯ СЪЕМКИ И ПЛАНИРОВКИ РИСОВЫХ ЧЕКОВ

А.Н. Ефремов

ОАО «Инженерный центр «Луч», г. Москва, Россия

В настоящее время широко применяется в различных хозяйствах Краснодарского края капитальная планировка рисовых чеков, включающая исходную вертикальную съемку поверхности чека, составление проекта планировки чека, собственно планировку и контрольную съемку. В состав оборудования капитальной планировки входят [1]:

- лазерный передатчик Rugby-810, служащий для формирования над поверхностью чека лазерной горизонтальной опорной плоскости путем кругового вращения лазерного луча;
- автонивелир АН-3, монтируемый на транспортном средстве (тракторе, шасси, автомобиле) и предназначенный для съемки поверхности чека относительно лазерной плоскости;
- стационарный компьютер с программным обеспечением ПО ЧЕК для проектирования планировки по данным исходной съемки и оценки точности спланированной поверхности чека по данным контрольной съемки;
- землеройно-планировочная машина для производства планировочных работ (короткобазовые планировщики ПАУ-4,2Р, ПАУ-4,2РЦ, ПАУ-3,6Р, скрепер-планировщик СП-4,2 и др.);
- лазерно-приемное устройство ОКО-30 и гидроблок ГБ-УК, устанавливаемые на землеройно-планировочной машине и предназначенные для автоматического управления высотным положением ее рабочего органа относительно лазерной плоскости.

Общий вид планировщика ПАУ-4,2Р с комплектом аппаратуры представлен на рисунке 1.

На короткобазовых планировщиках ПАУ-4,2Р и ПАУ-3,6Р глубина копания регулируется одним цилиндром, шток которого шарнирно крепится к кронштейну посередине балки заднего моста. При модернизации этой конструкции усилены балка и ее узел крепления штока гидроцилиндра. Разработана также новая конструкция планировщика ПАУ-4,2РЦ с двумя гидроцилиндрами, которые шарнирно

устанавливают на консолях заднего моста и боковых стойках ковша, что позволяет равномерно распределить усилия на балке (рис. 2).



Рисунок 1 – Планировщик ПАУ-4,2Р с приемником устройства ОКО-30, лазерный передатчик Rugby-810 на металлическом посту, приемник автонивелира АН-3 на тракторе Terrion Atm 5280



Рисунок 2 - Планировщик ПАУ-4,2РЦ

Для повышения износостойкости ножей на короткобазовом скрепере-планировщике СП-4,2 изменен наклон режущей кромки ковша под углом 45 градусов. Передние части боковых стенок ковша выполнены сборно-разборными, что дает возможность компактно транспортировать машину в различных грузовых автомобилях. Технические характеристики короткобазовых планировщиков и скрепера-планировщика приведены в таблице 1.

**Таблица 1 - Технические характеристики короткобазовых планировщиков
и скрепера-планировщика**

№ п/п	Наименование характеристик	Модель машины			
		ПАУ- 4,2Р	ПАУ- 4,2РЦ	ПАУ- 3,6Р	СП-4,2
1	Базовый трактор	К-701	К-701	Т-150	К-701
2	Длина базы, м: - в транспортном положении - в рабочем положении	6,25 6,05			6,9 7,3
3	Вместимость ковша, м ³	до 3,5		до 3	до 7
4	Ширина захвата, м	4,2		3,6	4,2
5	Толщина срезки, см	до 10			до 15
6	Скорости, км/час: - рабочие - транспортные скорости: - по грунтовым дорогам - по асфальту	4 - 7 до 15 до 35			
7	Масса, кг	3500	3900	3200	6100
8	Клиренс, см	62			69
9	Габариты, см: - в рабочем положении - в транспортном положении	675x440x195 650x440x240	675x380x195 650x380x240	780x 440x320 740x440x180	
10	Точность планировки с лазерным управлением, см	±2 - 3			

Для быстрого поиска приемником устройства ОКО-30 лазерного луча и плавной регулировки его высотного положения сверху подвижного штока мачты закрепляется актуатор АК-1 (электроцилиндр), перемещение штока которого управляется переключателем из кабины трактора. Это дает возможность исключить выход машиниста из трактора и экономить время настройки устройства (рис. 3). Технические характеристики актуатора АК-1 приведены в таблице 2.

Все пульты управления перечисленной аппаратуры (устройства ОКО-30, автонивелира АН-3, навигатора КН-1 и актуатора АК-1) совмещены в кабине трактора (рис. 4), что дает возможность машинисту управлять различными приборами из кабины. При размещении взамен стационарного компьютера мобильного ноутбука с программным обеспечением ПО ЧЕК в кабине трактора возникает возможность составлять машинисту проект планировки по данным исходной съемки и определять точность спланированной поверхности чека по данным контрольной съемки непосредственно в полевых условиях, не прерывая общего технологического процесса: исходная съемка – проектирование – планировка - контрольная съемка.

В начале работ на металлическом посту или на высоком штативе устанавливают лазерный передатчик, необходимый для работы автонивелира АН-3 и лазерно-приемного устройства ОКО-30. Съемка поверхности чека осуществляется планировщиком с автонивелиром и курсовым навигатором КН-1. Затем в кабине трактора на ноутбуке с ПО ЧЕК составляется проект планировки, включающий картограмму и схему возки грунта.

Таблица 2 - Технические характеристики актуатора АК-1

№ п/п	Наименование характеристик	Значение
1	Тип актуатора	LAM 1-S0
2	Диапазон перемещения, мм	400
3	Усилие на штоке, кг: -толкание -втягивание	300 200
4	Скорость движения штока, мм/сек (напряжение 24В)	6,2-8,2
5	Напряжение питания, В	12/24
6	Номинальный ток, А (напряжение 24 В)	2,4
7	Масса, кг	4
8	Температура окружающей среды, °С	- 25 + 65
9	Максимальная относительная Влажность, %	98 при 25°С
10	Тип переключателя	3-х позиционный



Рисунок 3 - Установка актуатора АК-1, сверху-вниз: приемник, актуатор с выдвижным штоком, телескопическая мачта с механическим зажимом

Далее на поверхности чека по картограмме, изображенной на экране ноутбука, находят место расположения проектной отметки, куда опускают рабочий орган планировщика. С помощью актуатора АК-1 по показаниям пульта управления устройства ОКО-30 производят поиск и установку центра приемника на лазерную плоскость. После этого планировщиком в автоматическом режиме работы устройства ОКО-30 и гидроблока ГБ-УК осуществляется планировка чека. Направления движения машины определяют по схеме возки грунта на экране ноутбука. По окончании планировки проводят контрольную съемку автонивелиром АН-3 с курсовым навигатором КН-1 и оценку точности работ по картограмме на экране ноут-

бука. При обнаружении на ней недопустимых отклонений от проектной плоскости чека их устраняют этим же планировщиком с лазерным управлением.



Рисунок 4 – Совмещение в кабине трактора пультов управления, слева направо: автонавигатора АН-3, лазерно-приемного устройства ОКО-30, курсового навигатора КН-1 и актуатора АК-1

Все работы на чеке ведутся без перестановки лазерного передатчика. Размещение различной аппаратуры и ноутбука в кабине трактора обеспечивает быстрый переход от съемки, составления картограмм к планировке и обратно и позволяет обходиться без дополнительных монтажных работ. Все это экономит время проведения всего комплекса работ и повышает производительность машины.

Модернизированные планировщики и новая аппаратура прошли полевые испытания и успешно эксплуатируются в различных хозяйствах Краснодарского края.

Список использованных источников

1. Ефремов А.Н. Планировка земель с применением лазерных систем. М.: ООО «Литера-Принт», 2014-с.130.

УДК: 631.311.5

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА НАЛИПАНИЯ ГРУНТА НА СОПРОТИВЛЕНИЕ КОПАНИЮ ОТВАЛА БУЛЬДОЗЕРА

И.В. Ильин

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

С развитием промышленности, строительства, сельского хозяйства, с широким внедрением природоохранных технологий возрастают требования к рабочим машинам и оборудованию, в том числе к отвальным рабочим органам. С увеличением мощности силового оборудования не только увеличиваются геометрические размеры рабочих органов, но и продолжают вестись поиски оптимальной конструкции отвала. В последние годы отвальные рабочие органы находят широкое применение с внедрением природоохранных технологий и работ по ликвидации последствий техногенных катастроф.

В процессе земляных работ возникает явление налипания грунта на рабочую поверхность отвала, так как практически все грунты в большей или меньшей сте-