

УДК 621.878.6

**Е.В. Антонов**

## **РАЗРАБОТКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАВНИВАНИЯ РИСОВЫХ ЧЕКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СКРЕПЕР-ПЛАНИРОВЩИКА**

*Разработан скрепер-планировщик с автонивелиром, позволяющий обеспечить проведение планировочных работ с высокой точностью.*

*Ключевые слова: рисовые чеки, планировка, грунт, скрепер-планировщик.*

Семинар № 20

**E.V. Antonov  
THE DEVELOPING OF THE  
ADVANCED TECHNOLOGY OF CHECK  
FORMER ALIGNING WITH THE  
IMPLEMENTATION OF THE NEW  
AUTOMATED SPREADER PLOW  
DRAGGER**

*The automated spreader plow dragger with an automated leveling instrument that allows providing the process of planning works with the highest accuracy is developed.*

*Key word: check plots, grading, subsoil, grading scraper.*

**М**ноголетние исследования, проведенные различными организациями, показали, что точная планировка рисовых чеков обеспечивает повышение урожайности риса и экономию поливной воды (рис. 1), [1]. Для повышения эффективности проведе-

ния точной планировки рисовых чеков были поставлены следующие задачи:

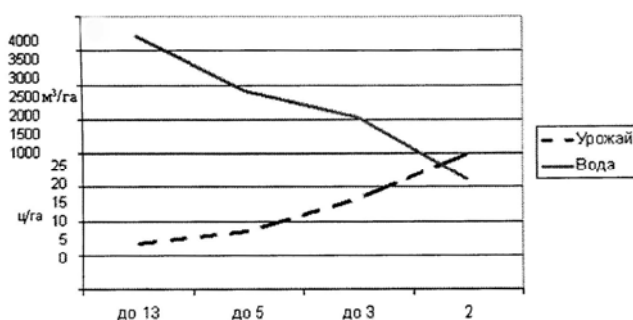
- провести анализ данных по нивелированию рисовых чеков для определения со стояния поверхности и усовершенствования технологии планировки.

- разработать новый автоматизированный скрепер-планировщик для проведения нивелировочных и планировочных работ.

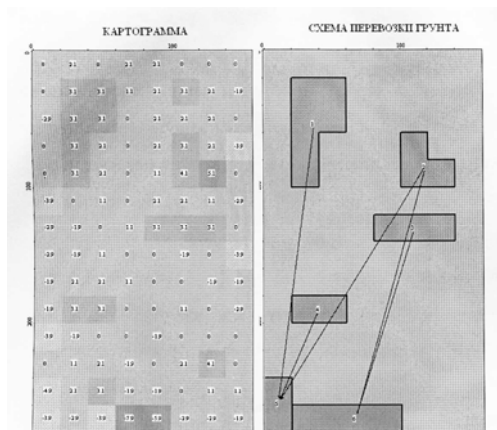
В ходе проведения анализа поверхности чеков по данным вертикальной съемки в Краснодарском крае [2] установлено, что около 80 % поверхности чека после проведения капитальной планировки не нуждаются в выравнивании (рис. 2).

Исходя из этого можно утверждать, что целесообразно проводить планировку на участках чека с отклонениями более  $\pm 3$  см, а не по всей площади чека. Это позволит значительно сократить затраты времени и расход ГСМ.

В настоящее время для проведения планировоч-



**Рис. 1. Влияние точности планировки на урожайности риса и затраты поливной воды**



**Рис. 2. Картограмма поверхности рисового чека и схема перемещения грунта**

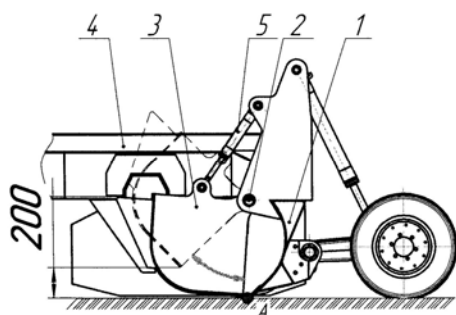
ных работ на чеках используются короткобазовые планировщики и скреперы с принудительной разгрузкой грунта. Машины оснащаются лазерными системами автоматического управления.

Планировщиками проводится срезка грунта под проектную отметку и отсыпка его излишков в местах повышения чека, а скреперы применяют для перемещения отсыпанных излишков грунта. После забора излишков грунта, транспортировки и разгрузки грунта скреперами в местах понижений планировщики проводят окончательное выравнивание чека. Для усовершенствования процесса планировки и исключения использования скрепера с принудительной разгрузкой грунта необходимо оснастить базовый планировщик закрывающейся емкостью для

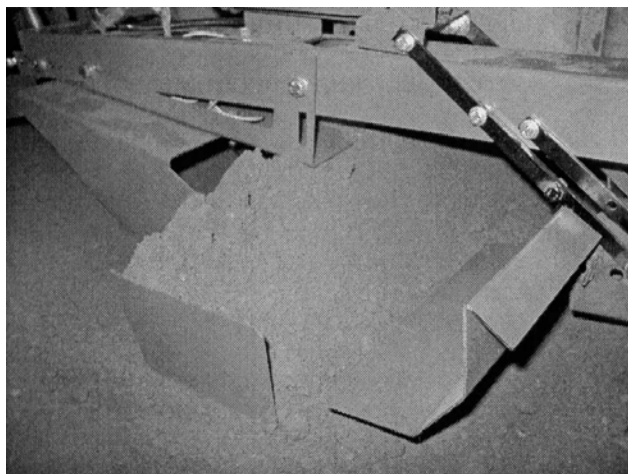
транспортировки грунта и обеспечить свободную разгрузку грунта из емкости без применения дополнительного оборудования. Максимально возможный объем грунта, перемещаемый машиной до переполнения ковша, составляет от

3,3 до 4 м<sup>3</sup> в зависимости от влажности грунта. Поэтому объем емкости для транспортировки грунта не должен превышать 4 м<sup>3</sup>, так как больший объем грунта при ширине отвала 4,2 м не сможет транспортировать базовая машина. На рис. 3 изображена схема нового ковша для срезки, транспортировки и отгрузки грунта. Основной отвал 1 базового планировщика остается без изменений. Перед отвалом на осевом шарнире 2 устанавливается заслонка 3, которая приводится в действие гидроцилиндром 5. В открытом положении заслонка должна находиться на высоте не менее 200 мм, что равносильно максимальной высоте неровностей, которые может срезать машина. В закрытом положении отвал и заслонка образуют закрытый ковш подобно грейферному рабочему оборудованию. По достижении места разгрузки заслонка открывается, и грунт под действием силы тяжести высыпается. При движении планировщика разгружаемый грунт будет выравниваться под уровень А, заданный автоматикой. Это позволит избежать дополнительного процесса выравнивания, который проводится планировщиками при использовании скреперов с принудительной разгрузкой грунта.

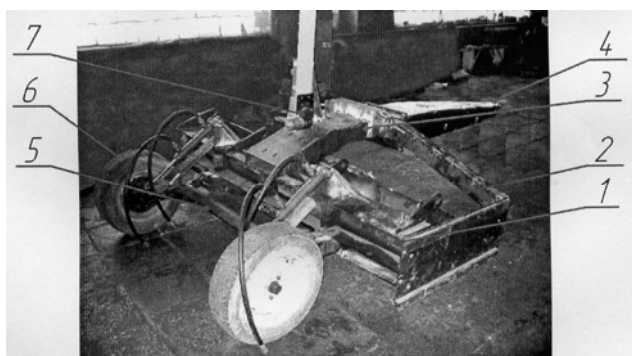
Для проверки работоспособности



**Рис. 3. Схема ковша скрепера-планировщика: 1 — отвал, 2 — шарнир, 3 — заслонка, 4 — рама, 5 — гидроцилиндр, А — точка выхода грунта**



нового скрепера-планировщика была разработана и изготовлена его модель в масштабе 1:10 (рис. 4). На этой модели проведен комплекс лабораторных испытаний. В грунтовой лотке были созданы искусственные неровности по характеру своему идентичные наиболее часто встречающиеся на рисовых чеках. Во время проведения испытаний моделировались процессы срезки грунта, его транспортировки в закрытом ковше и разгрузки грунта в искусственно созданные неровности. Установлено, что разгрузка грунта из ковша производилась на необходимом высотном уровне и не требовала дополнительного выравнивания. После проведения лабораторных исследований на модели 1:10 было решено разработать и изгото-



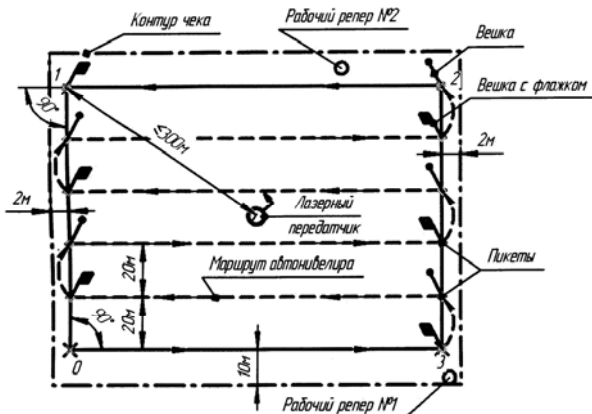
**Рис. 4. Модель скрепера-планировщика 1:10 с призматической волоочения**

вить модель для натурных испытаний в масштабе 1:2. В настоящее время модель нового скрепера-планировщика с шириной захвата 2,1 м изготовлена и подготовлена к проведению полевых испытаний (рис. 5).

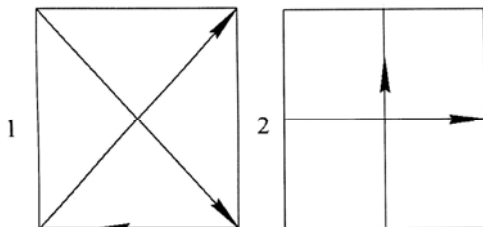
На скрепера-планировщик дополнительно устанавливается лазерный автонивелир, позволяющий не только управлять рабочим органом в режиме «планировка», но и производить нивелирование поверхности чеков в режиме «съемка». Перед началом работ автоматика переводится в режим «съемка» и скрепера-планировщик начинает нивелирование поверхности чека в автоматическом режиме в соответствии со схемой проведения работ (рис. 6). Использование такой тяжелой машины как скрепера-планировщик для проведения нивелирования по типовой схеме через 20 м становится невыгодным, так как расход ГСМ на проведение съемки сравним с самим процессом выравнивания поверхности.

В целях упрощения технологии высотной съемки поверхности земли разработаны альтернативные маршруты движения машины по чеку (рис. 7). Эти маршруты движения автонивелира, установленного на скрепера-планировщике, позволят

**Рис. 5. Модель скрепера-планировщика 1:2: 1 – отвал, 2 – заслонка, 3 – рама, 4 – дышло, 5 – задний мост, 6 – опорные колеса, 7 – автонивелир**



**Рис. 6. Схема типовой нивелировки**



**Рис. 7. Альтернативные схемы нивелирования:** 1 — диагональная. 2 — крестообразная

сократить время проведения съемки чека и значительно упростить процесс подготовки чека к нивелированию, так как в этом случае отпадает необходимость в проведении разметки и установке маршрутных указателей.

Для определения возможности использования различных маршрутов было решено проверить усовершенствованную технологию съемки основываясь на опытных данных по нивелированию рисовых чеков в Краснодарском крае. Картограммы, которые использовались для анализа, получены путем типовой нивелировки. Такая технология позволяет получить наиболее полную информацию о состоянии поверхности. Картограмма (рис. 2) представляет собой высотную схему чека, состоящую из квадратов со стороной 20×20 м. Каждый квад-

рат обозначен одной высотной отметкой, которая получена среднеарифметическим расчетом. После обработки высотных отметок определяется проектная отметка, находящаяся на уровне «нулевых» работ.

Наиболее простой способ определить расчетную проектную отметку по усовершенствованной технологии — это графический способ. Для этого сначала на картограмму наносится маршрут движения автонивелира и суммируются все высотные отметки, через которые проходит траектория движения. Затем эта сумма высот делится на количество отметок.

Проектная отметка, рассчитанная по усовершенствованной технологией, не должна отличаться более чем на 5—7 мм от отметки, полученной по типовой технологии. Большие отклонения приведут к значительному увеличению объема земляных работ и как следствие к большим материальным затратам. Проведенный графический анализ 20 картограмм рельефа рисовых чеков подтвердил возможность применения усовершенствованной схемы нивелирования, осуществляемого скрепером-планировщиком с автонивелиром.

#### **Выводы**

Разработанный скрепер-планировщик с автонивелиром в режиме «планировка» позволяет обеспечить проведение планировочных работ с высокой точностью и исключить из процесса выравнивания одну дорогостоящую машину и ряд промежуточных операций. Усовершенствованная технология нивелирования с применением скрепера-планировщика и автонивелира в режиме «съемка» дает возможность

значительно сократить время подготов- ки к проведению работ на чеке.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Величко Е.Б., Шумаков Б.Б.* Технология получения высоких урожаев риса. Колос, — М.: — 1984.
2. *Ефремов А.Н.* Методические указания по планировке орошаемых земель с применением лазерной техники. ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ». — М.: — 2005.
3. *Антонов Е.В., Ефремов А.Н., Ревин Ю.Г.* Решение о выдаче патента на полезную модель «Скрепер-планировщик». Роспатент ФГУ ФИПС, — М.: — 2006.
4. *Ревин Ю.Г., Антонов Е.В.* Характеристики микрорельефа рисовых чеков и рекомендации по повышению эффективности планировочных работ. ФГОУ ВПО МГУП, М., 2006.
5. *Антонов Е.В.* Совершенствование рабочих процессов выполнения текущих планировочных работ при выравнивании с/х полей. ФГОУ ВПО МГУП, — М.: — 2004. **ГЛАС**

#### Коротко об авторе

Антонов Е.В. – Московский государственный университет природообустройства, m2380@mail.museum.ru



#### ДИССЕРТАЦИИ

##### ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
<b>МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>			
СИНЕЛЬНИКОВА Наталья Григорьевна	Повышение эффективности обогащения магнетитовых кварцитов на основе применения сепараторов с комбинированной амплитудно-частотной модуляцией магнитного поля	25.00.13	к.т.н.
АГАФОНОВ Валерий Владимирович	Разработка научно-методического обеспечения формирования стратегии устойчивого развития горнотехнических систем угольных шахт	25.00.21	д.т.н.
ФРАНКЕВИЧ Жанна	Экономическое обоснование эффективных вариантов сооружения город-	08.00.05	к.э.н.

Александровна	ских коммуникационных тоннелей		
---------------	--------------------------------	--	--