

УДК 502/504:631.311.5

**С. Ю. НАСОНОВ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Московский государственный университет природообустройства»

### **ВЗАИМОСВЯЗЬ ТЕХНОЛОГИЙ ПЛАНИРОВОЧНЫХ РАБОТ С ИНФОРМАЦИОННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ РИСОВОВЫХ ЧЕКОВ**

*Приведены виды технологий капитальной планировки рисовых чеков. Представлен алгоритм подхода к проведению капитальной планировки: разработка паспортов рисовых чеков с их основными данными и закрепление подходящей рекомендуемой технологии выравнивания.*

*Рисовый чек, деформации поверхности, типовые технологические операции, паспортизация чеков, технология планировки.*

*There are given kinds of technologies of rice checks capital leveling. The algorithm of approach to carrying out of the capital leveling is developed: development of rice checks passports with their main data and fixation of the appropriate, recommended leveling technology in them.*

*Rice check, surface deformations, typical technological operations, checks passport system, leveling technology.*

После посева культуры риса, в процессе его выращивания и уборки урожая поверхность чеков подвергается различной степени деформации. Причины этого следующие: влияние климатических и гидрогеологических особенностей, воздушный и тепловой режимы; влияние тока воды при затоплении чеков; колебания уровня грунтовых вод; воздействие почвообрабатывающей и уборочной техники [1]. Кроме того, к причинам деформаций чеков следует отнести действия насекомых – вредителей культуры риса, в особенности щитового рачка, который размывает поверхностные слои грунта в поисках пищи [2]. В результате своих действий он способствует углублению блюдца – замкнутых понижений с водой на чеке. При проходе уборочных комбайнов и тракторов по чеку блюдца значительно углубляются.

Рисовые оросительные системы,

построенные на осушенных плавневых землях, характеризуются разнообразием грунтов по трудности их разработки. Наиболее распространенные типы: тяжелые суглинки, перегнойно-глеевые, торфяники. В связи с приведенными причинами на чеках наблюдаются разные виды искажения поверхности. Для более плотных грунтов (тяжелых суглинков) планировку целесообразно проводить клинпланировщиками и скреперами, для торфяников и перегнойно-глеевых грунтов эти машины можно не применять, а использовать одни ковшовые коротко- или длиннобазовые планировщики.

Описанные обстоятельства привели рисосеющие хозяйства к необходимости применения различных комплексов планировочных машин и технологий производства работ для подготовки чеков к посеву. В Краснодарском крае (главном регионе-производителе риса РФ) за

последние годы сложились в основном три технологии производства планировочных работ с применением автоматизированных ведущих машин: короткобазовых планировщиков, клин-планировщика, скреперов. Как показывает опыт большинства рисосеющих хозяйств, отметки вертикальных неровностей поверхности чеков после уборки культуры риса практически всегда больше  $\pm 10$  см, что требует проведения на них капитальной (ремонтно-восстановительной) планировки [3].

Планировку рисовых чеков начинают с вертикальной съемки поверхности автонивелиром АН-2 с целью получения информационных данных (вертикальных отметок поверхности) о неровностях. После осуществления съемки информация о неровностях чека обрабатывается с помощью специальной компьютерной программы «ПО-ЧЕК» и в конечном итоге преобразуется в проект планировочных работ: рабочую картограмму и схему перевозки грунта. На рис. 1 представлена рабочая картограмма проведения планировочных работ с информационными данными о неровностях на чеке.

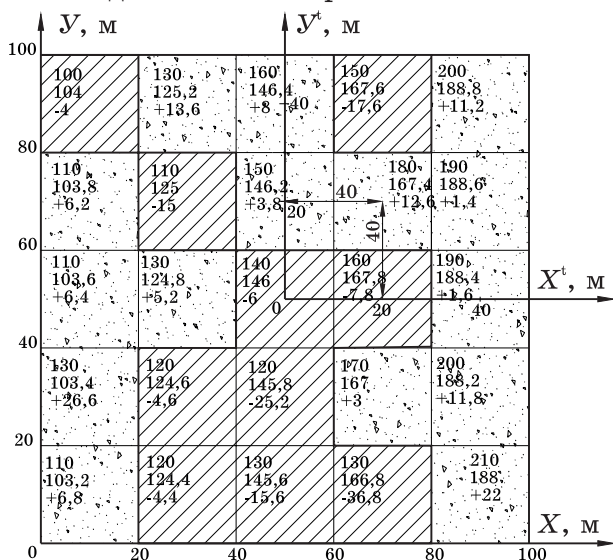


Рис. 1. Типичная информационная картограмма рисового чека: ▨ места срезов; ▩ места насыпок

По рабочей картограмме выполняют типовые технологические операции, включающие в себя три последовательных этапа [3]. Первый этап – установка лазерного нивелира на репере (постоянной по высоте отметки) и нахождение на поверхности чека проектной (нулевой) точки с помощью телескопической рейки с приемником. Второй этап – установка рабочего органа землеройно-планировоч-

ной машины на найденную на поверхности чека отметку, настройка приемника на планировщике от лазерного нивелира, установленного на посту, на середине чека. Третий этап – контроль правильности уровня вертикальной отметки при планировке, соответствие сигналов «передатчик – приемник». Это осуществляется следующим образом: планировщик делает пробный проход от найденной отметки на чеке на расстояние 20...25 м и останавливается. Затем геодезист с помощью рейки с лазерным приемником проверяет отметки поверхности чека на спланированной полосе. При соответствии высоты отметок проектной величине осуществляется дальнейшая планировка по всей территории чека.

Состав машин по капитальной планировке с применением автоматизированных короткобазовых ковшовых планировщиков включает в себя два короткобазовых ковшовых планировщика и два скрепера (рис. 2а). Машины обязательно оборудуются лазерной системой автоматического управления рабочим органом [4]. Технология планировки заключается в следующем: короткобазовые ковшовые планировщики в автоматическом режиме производят срезку микровышений неровностей на всем чеке, после полного заполнения ковша и образования перед ним избыточной призмы волочения производят тут же полную разгрузку ковша. Далее скреперы загружают в свои ковши оставленные образованные призмы грунта и отвозят их к местам подсыпок. Окончательную точную планировку под заданную проектную отметку осуществляет короткобазовый ковшовый планировщик.

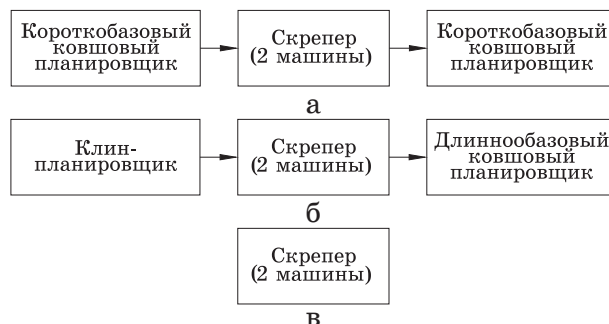


Рис. 2. Последовательность проведения капитальных планировок с применением ведущих машин: а – автоматизированных короткобазовых ковшовых планировщиков; б – автоматизированного клин-планировщика; в – автоматизированных скреперов

Преимущества применяемой технологии:

скреперы могут вступить в цикл работ после первых двух проходов короткобазовых планировщиков, оставленные призмы грунта служат ориентиром для их движения;

при несколько облегченных условиях работы скреперы имеют высокую производительность;

своевременная разгрузка ковша планировщика позволяет избежать излишних нагрузок на машину в целом.

Недостаток: требуются предварительные подготовительные операции грунта – рыхление, дискование.

Состав машин по капитальной планировке с применением автоматизированного клин-планировщика включает в себя клин-планировщик, два скрепера и длиннобазовый ковшовый планировщик (рис. 2б) [4]. Машины должны быть оснащены лазерной системой автоматического управления. Технология планировки производится последовательно, в три этапа. Первый этап включает в себя работу клин-планировщика, когда он, передвигаясь по загонной схеме, срезает микроповышения и образует насыпи грунта по бокам от рабочего органа. При параллельном проходе необходимо соблюдать условие: ширина двух соседних насыпей не должна превышать ширины ковша скрепера, который осуществляет второй этап планировки – набор насыпей грунта. При этом скрепер производит еще и срезку грунта под насыпями на проектную величину. Третий этап – длиннобазовый ковшовый планировщик выравнивает чек под проектную отметку (чистовая отделочная планировка).

Преимущества применяемой технологии – высокая производительность технологии в целом.

Недостаток: требуются предварительные подготовительные операции грунта – рыхление, дискование.

Состав машин по капитальной планировке с применением автоматизированных скреперов включает в себя две машины [4]. Скреперы двигаются по чеку с открытой заслонкой и опущенной режущей кромкой ковша, управляемой лазерной системой (рис. 2в). При наполнении ковша заслонку закрывают, а грунт отвозят

к местам подсыпок на чеке.

Преимущества такой технологии: нет необходимости использовать другие планировочные машины в данном комплексе; стоимость общих планировочных работ на чеке по сравнению с другими технологиями ниже; не требуются подготовительные операции грунта (рыхление, дискование); возможна планировка грунта с повышенной влажностью.

Недостаток – точность планировки находится на низком уровне  $\pm 4$  см.

Рассмотренные технологии, применяемые в разных рисосеющих хозяйствах Краснодарского края, имеют свои преимущества и недостатки. Следует отметить, что настоящие виды технологий капитальной планировки внедрялись на практике зачастую спонтанно, чаще всего их применение диктовалось наличием находящегося в употреблении парка землеройно-планировочных машин.

Нельзя утверждать, что использование одного универсального состава машин и какой-либо определенной технологии работ подходит для всех чеков. Особую роль играет взаимосвязь информационных данных рисовых чеков с технологиями планировки и комплексами планировочных машин. Использование информационных данных чеков в некоторых рисопроизводящих хозяйствах Кубани сделало процесс планировки более совершенным, легким (с точки зрения использования ручного труда) и производительным. Разработанная программа «ПО-ЧЕК» явилась удачной попыткой использования компьютерных технологий в планировочных работах. Однако нужно отметить ее недостаток: главные факторы – оптимальные технологии выравнивания и необходимые комплексы машин – в такой программе не учитываются, хотя это дало бы наиболее полную и точную полномасштабную информацию о предстоящих планировочных работах. Возникает необходимость создания более полной информационной базы рисовых чеков. Накопленные в настоящее время общие данные по категориям грунтов, их особенностям, а также по опыту рисосеяния позволяют сделать следующее предложение – составить на каждый рисовый чек паспорт с основными характеристиками: площадь, категория грунта, сведения о параметрах

неровностей (длине и амплитуде, высоте), их структура и количественные характеристики, а главное, разработка и закрепление за каждым чеком соответствующей технологии планировки поверхности с комплексом необходимых машин. Это позволит упростить задачу по ежегодному выбору и комплектованию составов машин, сделает процесс планировки более производительным, а в дальнейшем даст возможность укомплектовать парк рисосеющих хозяйств оптимально подходящей планировочной техникой. Разработать паспортизацию чеков можно методами математической статистики, обработав рабочие картограммы с помощью программы «MathCAD». Определенные идеи и опыт в реализации создания будущих паспортов чеков имеет кафедра «Мелиоративные и строительные машины» Московского государственного университета природообустройства, где в ближайшее время планируется подготовить опытные проекты таких паспортов. Данную концепцию предложено апробировать в рисосеющих хозяйствах Краснодарского края.

При дальнейшем внедрении паспортов чеков в промышленных масштабах потребуется подготовка специальной компьютерной программы, которая позволит осуществлять паспортизацию чеков, проводить ее уточнение и корректировку непосредственно на местах – в рисопроизводящих хозяйствах.

#### Выводы

Рассмотренные технологии планировки поверхности рисовых чеков, существующие в настоящее время, и комплексы машин весьма разнообразны. Предложена концепция паспортизации рисо-

вых чеков для упорядочения имеющихся данных и получения полномасштабной информации о них, которая позволит использовать компьютерные технологии в планировочных работах более широко. Паспорт чека предполагает включение в себя оптимальной технологии выравнивания с подходящими планировочными машинами.

Рассмотренная концепция проведения капитальной планировки может способствовать увеличению производительности планировочных машин и облегчению задач руководства рисосеющих хозяйств по комплектованию и расчету числа машин для планировки чеков.

1. **Панкратов В. А.** Совершенствование технологий планировки рисовых чеков землеройно-планировочными машинами с лазерной системой управления: дис. ... канд. техн. наук. – М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2005. – 150 с.

2. **Величко Е. Б., Шумаков Б. Б.** Технология получения высоких урожаев риса. – М.: Колос, 1984. – 84 с.

3. **Ефремов А. Н.** Методические указания по планировке орошаемых земель с применением лазерной техники. – М.: ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2005. – 75 с.

4. **Ефремов А. Н.** Комплексная автоматизированная технология планировки рисовых чеков: рекомендации. – М.: ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2002. – 66 с.

Материал поступил в редакцию 24.04.11.

**Насонов Сергей Юрьевич, аспирант**  
Тел. 8-903-216-66-56

E-mail: serj.nasonow@yandex.ru