



1 – шнек выгрузной; 2 – электромеханизм; 3 – поворотный фартук  
Рисунок 2 – Шнек поворотный выгрузной зерноуборочного комбайна

Стоит отметить, что, благодаря изменению конструкции по предложенному варианту, затраты мощности на привод системы выгрузки не изменились. Данный подход комплексного анализа параметров геометрических и кинематических выгрузной системы зерноуборочного комбайна позволяет провести всесторонний анализ конструкции и найти резервы повышения производительности выгрузной системы без значительного увеличения затрат мощности.

#### Литература

1. Д.С. Праженик, В.В. Носко Усовершенствование конструкции выгрузного шнека // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 24-25 ноября 2022 г. – Минск: БГАТУ, 2022. – С. 442-454.
2. Инструкция по эксплуатации. Комбайн зерноуборочный самоходный КЗС-1218 «Палессе GS12», 2017.

УДК 631.311.75

### **К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ДЛЯ УБОРКИ КАМНЕЙ**

**Пуцько А.И.**, к.т.н., доцент, **Михалко М.В.**, магистрант

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Одно из важнейших мероприятий, входящее в комплекс культуртехнических работ, – очистка земель от камней, которые являются серьезным препятствием для высокоэффективного использования сельскохозяйственных угодий.

В Беларуси более 1,4 млн га сельскохозяйственных угодий засорено камнями, из которых 1,2 млн га – пахотные земли и 200 тыс. га – сенокосы и пастбища. Особенно это характерно для северных, центральных и северо-западных районов, где завалуненные пашни могут составлять 30–50 %. Наиболее засорены камнями почвы Гродненской, Минской и Витебской областей.

Экономический эффект, получаемый в результате очистки сельскохозяйственных угодий от камней, складывается из снижения затрат на обработку почвы, возделывание и уборку сельскохозяйственных культур за счет уменьшения расходов на замену и ремонт рабочих органов почвообрабатывающих и уборочных машин, повышения их производительности и снижения расхода горюче-смазочных материалов. Повышается также коэффициент использования площади и урожайности возделываемых культур за счет ликвидации огрехов, улучшается качество обработки почвы и ухода за культурами, более равномерно и эффективно вносятся удобрения, снижаются потери в процессе уборки урожая.

Для уборки камней могут использоваться различные средства механизации. В зависимости от назначения и последовательности выполнения операций они подразделяются на машины и приспособления для извлечения крупных и средних камней, уборки мелких камней, погрузочные и транспортные средства, а также средства механизации для измельчения камней [1, 2].

В настоящее время на нашем рынке представлено много производителей камнеуборочной техники, в том числе и отечественной. Так, ОАО «Минский агросервис» с 2010 г. выпускает комбинированную камнеуборочную машину ККМ-1, а компания ООО «ВЭЛАГРО» предлагает камнеуборочную машину УКП-0,7М и камнеподборщик прицепной БЛ-07 [3].

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан комплекс машин для уборки камней (рисунок 1).

Все разрабатываемые технические средства представляют функционально взаимосвязанный комплекс машин для уборки камней к тракторам класса 1,4 и 2.



а – подборщик-транспортировщик валунных камней; б – валкователь мелких камней;  
в – подборщик камней из валков, г – валкователь-подборщик камней

Рисунок 1 – Комплекс машин для уборки камней

Интересен опыт создания машин для уборки камней для малых и фермерских хозяйств других производителей. Корейскими инженерами предлагается машина с цепочно-планчатый транспортером и накопительным бункером для сбора камней (рисунок 2) [3].

Еще более компактный вариант машины предлагают и китайские разработчики – навесной сборщик камней с цепочно-планчатый транспортером SH-1400 JS (рисунок 3). Размер собираемых камней определяется зазором между планками в транспортере.



Рисунок 2 – Машина для сбора камней с цепочно-планчатým транспортером и накопительным бункером



а



б

а – общий вид машины; б – процесс выгрузки камней из ковша  
Рисунок 3 – Сборщик камней навесной SH-1400JS

Учитывая простоту конструкции и широкое применение в хозяйствах такой машины, как картофелекопатель навесной двухрядный КТН-2В, его вполне можно использовать в качестве базовой машины. Для этого нужно оснастить его сзади бункером для сбора камней и гидравлическим приводом для его подъема и опрокидывания для выгрузки. При этом копачи и сепарирующий транспортер (элеватор) останутся без изменений. Однако следует провести проверку конструкции машинно-тракторного агрегата на продольную устойчивость из-за изменения положения центра масс в процессе работы, а также проверку гидросистемы и расчет деформации корпуса в целом.

Такую модернизированную машину можно использовать как по назначению – для выкапывания картофеля, отделения клубней от почвы и укладывания их на поверхность поля для дальнейшей подборки, так и для сбора камней с сопоставимыми с клубнями размерами.

#### Литература

1. РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belagromech.by/news/perspektivnye-tehnologii-i-sredstva-mehanizatsii-dlya-uborki-kamnej-2/>. – Дата доступа: 11.09.2024.
2. Сысоев, В. В. Технология и машины для уборки камней с полей в АПК / В. В. Сысоев // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. / редкол.: В. В. Гусаров (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2022. – Вып. 7. – С. 272–249.

3. Анализ конструкций камнеуборочных машин / Г. А. Радишевский [и др.] // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 24-25 ноября 2022 г. - Минск : БГАТУ, 2022. - С. 104-106.

4. Интернет-источник. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=52JQ1ck6tBY>. Дата доступа: 11.09.2024.

5. Интернет-источник. Режим доступа: [https://www.sh-ind.co.kr/xe/index.php?mid=page\\_stone&document\\_srl=46879](https://www.sh-ind.co.kr/xe/index.php?mid=page_stone&document_srl=46879). Дата доступа: 11.09.2024.

УДК 631.8; 631.171

## **ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЯ-УДОБРИТЕЛЯ**

**Нукешев<sup>1</sup> С.О.**, д.т.н., профессор, **Романюк<sup>2</sup> Н.Н.**, к.т.н., доцент,  
**Агейчик<sup>2</sup> В.А.**, к.т.н., доцент, **Ахметов<sup>1</sup> Е.Н.**, студент

<sup>1</sup>Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, г. Астана,

<sup>2</sup>Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Известно, что технологиями возделывания зерновых культур на почвах, подверженных ветровой эрозии предусматриваются несколько видов обработки почвы без оборота пласта с сохранением максимального количества пожнивных остатков на поверхности поля при минимальном распылении обрабатываемого слоя:

– плоскорезная обработка на глубину 0,08-0,16 м (осенняя зяблевая обработка, первая и промежуточные обработки пара, весенняя предпосевная обработка, обработка пласта многолетних трав);

– плоскорезное рыхление на глубину 0,20-0,27 м (осенняя зяблевая обработка, первая и последняя обработка пара, обработка пласта многолетних трав);

– культивация чистого пара на глубину 0,06-0,08 м;

– поверхностная обработка почв на глубину 0,04-0,06 м (ранневесеннее рыхление почвы, пожнивное боронование, уход за посевами многолетних трав);

– пожнивное дискование почвы после уборки подсолнечника или кукурузы на зерно;

– щелевание;

– чизелевание [1].

Чрезмерное увлечение применением минимальной и нулевой технологий в условиях Северного Казахстана, исключение предпосевной, зяблевой, паровой обработки при нулевой обработке почвы привели к уплотнению почвы во многих хозяйствах региона. Известно, что увеличение плотности почвы по сравнению с оптимальным на 0,1...0,3 г/см<sup>3</sup> приводит к снижению урожайности на 20...40%.

Для решения этих проблем в совокупности предлагается глубокая обработка почвы чизельными рабочими органами с одновременным ярусным внесением минеральных удобрений. Глубина обработки чизелями обычно составляет 35-40 см, возможна и глубина 60 см.

Как известно, корни растений располагаются не только на толщине пахотного горизонта, но и проникают в более глубокие слои за влагой. Так в засушливые годы корни яровой пшеницы были обнаружены на глубине до 1,5 м, а озимой ржи – даже до 2,5 м [2, 3]. Из вышеизложенного следует, что минеральные удобрения необходимо располагать равномерно по всей толщине пахотного слоя прослойками, чтобы не перекрывать проход корней в более глубокие слои почвы за влагой.

С учетом изложенного нами предлагается чизель-удобритель, позволяющий осуществить ярусное внесение минеральных удобрений на глубину рыхления 8-25 см. Рабочими органами удобрителя являются экспериментальные наклонные стойки, которые обеспечивают высокое качество обработки, особенно переуплотненных и пересохших почв.