

**ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
ПОЛИТИКИ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ В ОБЛАСТИ
МЕХАНИЗАЦИИ
РАСТЕНИЕВОДСТВА ДО 2015
И НА ПЕРИОД ДО 2020 ГОДА**

Введение

С учетом анализа достигнутого уровня и перспектив развития агротехнологий и сельскохозяйственной техники для принятия оптимальных решений по созданию и освоению образцов новых машин и механизмов, научно-техническая политика республики в данной области народного хозяйства должна способствовать формированию эффективного комплекса технических средств. Предполагаемые технические решения должны базироваться на:

- системном подходе к разработке и производству техники, обеспечивающем возможность полнокомплектной поставки технических средств для реализации технологий;
- сбалансированности создания и освоения производства машин и оборудования, исходя из реальных финансовых возможностей, потенциала научно-исследовательских и конструкторских организаций, организаций-изготовителей сельскохозяйственной техники;
- максимальной эффективности в сфере производства и использования техники;
- рациональном ограничении номенклатуры технических средств, сокращении металло- и энергоемкости путем создания оптимальных типоразмерных рядов, агрегатной унификации и универсализации машин.

На данном этапе важным является переход от интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, рассчитанных на урожайность зерновых 40–50 *ц/га* и получение продукции высокого качества, к высоким технологиям, рассчитанным на достижение урожайности культуры, близкой к ее биологическому потенциалу (80–100 *ц/га* зерновых). Для этого необходимо уделять внимание развитию синергической комбинации машиностроения, электронной техники, компьютерных разработок, теории автоматического управления и проектирования систем, имеющей целью создать, спроектировать и реализовать систему машин и оборудования нового поколения, базирующуюся на технологической платформе мехатроники в части интересов агропромышленного комплекса, и создать инструментально-технологические концепции точного растениеводства на базе интегрированных локальных цифровых систем контроля и управления в сочетании с системами иден-

тификации. Основная задача – выйти на новый уровень создания роботизированных систем в растениеводстве.

Основная часть

С учетом роста объемов механизированных работ, укрупнения сельскохозяйственных организаций и общемировых тенденций в республике прогнозируется дальнейшее повышение мощности тракторов до 420 л.с. и более (рисунок 1) в целях эффективного комплектования машинно-тракторных агрегатов и снижения удельного расхода ГСМ.



Рисунок 1 – Энергонасыщенный трактор мощностью свыше 500 л.с.

При общей потребности хозяйств республики в тракторах около 45 тыс. физических единиц удельный вес энергонасыщенных тракторов с мощностью двигателя 250 л.с. и более должен быть не менее 20 %. Выполнение автотранспортных работ в хозяйствах по-прежнему будет обеспечиваться, в основном, большегрузными автомобилями. Наиболее эффективно применение их для транспорти-

ровки зерна, картофеля и корнеплодов с дальностью перевозок более 30 км. Расширение объемов перевозимых автомобилями грузов планируется за счет их использования при перевозке молока, скота, птицы и других грузов. Для снижения затрат на эксплуатацию техники и повышения эффективности внутрихозяйственных перевозок целесообразно использование специализированных прицепов и полуприцепов. Перспективным направлением является применение тракторных полуприцепов с набором сменных адаптеров (не менее 5 видов) грузоподъемностью не менее 25 т, позволяющих повысить производительность перевозок не менее чем в 2,0–2,5 раза.

В области механизации процессов обработки почвы и посева необходимо:

- создание 12-корпусных пахотных агрегатов к тракторам мощностью 420 л.с., сменных корпусов для вспашки мелкозалежных почв, влажных и сухих тяжелых почв, склоновых земель;
- создание зернотукотравяной сеялки прямого посева шириной захвата 9 м;

- создание модификации агрегата дискового с игольчатыми дисками для аэрации дернины многолетних трав;
- создание высокопроизводительных посевных комплексов шириной захвата 12 м к тракторам мощностью 350–420 л.с. (рисунок 2).



Рисунок 2 – Посевной комплекс

Разрабатываемые почвообрабатывающие агрегаты и посевные комплексы должны иметь блочно-модульный принцип построения, позволяющий комплектовать их различными рабочими органами, способными выполнять технологические операции в различных почвенно-климатических условиях и системах земледелия.



Рисунок 3 – Многофункциональный сельскохозяйственный мобильный модуль

В области механизации применения удобрений, известковых материалов и средств защиты растений необходимо создание комплекса большегрузных машин грузоподъемностью 20–25 т для транспортировки и внутрипочвенного внесения жидких и полужидких органических удобрений (рисунок 3), самоходных высококлиренсных широкозахватных опрыскивателей для ухода за посевами и посадками сельскохозяйственных растений, оборудования для тестирования, регулировки и настройки полевых опрыскивателей и дистанционной оценки качества работы машин для внесения минеральных удобрений.

В области механизации уборки, послепосевной доработки зерна и семян прогнозируются тенденции применения комбайнов с пропускной способностью 16–18 кг/с, зерноочистительно-сушильных комплексов производительностью 60, 80 и 100 т/ч, зерноочистительных машин производительностью 100–120 т/ч на предварительной и 40–60 т/ч на первичной очистке, норий для транспортировки зерна производительностью 60, 80, 100 и 150 т/ч, механизированных хранилищ силосного типа. С целью сокращения потерь зерна при хранении в вентилируемых хранилищах предусматривается типоразмерный ряд установок для охлаждения зерна производительностью 250 и 500 т/сут., применение которых позволит сократить потери зерна в процессе хранения на 5–6 %. Для обеспечения потребности в семенах зерновых и зернобобовых культур (порядка 660 тыс. т различных репродукций) необходимо предусмотреть строительство специализированных семенных заводов и линий. Для этого предлагается типоразмерный ряд линий с оборудованием отечественного производства подготовки семян производительностью 5 и 10 т/ч. Для их комплектования предлагаются блок триерных цилиндров производительностью 12 т/ч и вибропневмосортировальная машина производительностью 10 т/ч. Для обеспечения транспортировки семенного материала в технологических линиях по подготовке семян предлагается типоразмерный ряд маятниковых норий (Z-транспортеров) производительностью 10 и 20 т/ч. Применение данного оборудования позволит исключить дробление семян в процессе транспортирования и снизить габаритную высоту комплекта технологических машин семенных линий не менее чем на 25 %, что соответственно уменьшит стоимость зданий для линий семян, а также затраты на монтажные и пусконаладочные работы.

В области механизации ухода за лугопастбищными угодьями требуется создание современного агрегата для ускоренного залужения и перезалужения угодий к тракторам мощностью 230–300 л.с., позволяющего сократить расход топлива до 50 % и вдвое снизить затраты труда. Для улучшения воздушно-водного режима лугов и пастбищ предлагается разработать комбинированный агрегат с рабочей шириной захвата 6,4 м, объединяющий более трех операций за один проход (внесение минеральных удобрений, боронование, аэрацию дернины) (рисунок 4).

Для нормализации режимов роста трав необходимо проведение подповерхностного рыхления почв лугопастбищных угодий, что позволит увеличить аккумулялирующую способность почвы, запасы продуктивной влаги и улучшить воздухообмен. С целью выполнения этих операций предусматривается разработка агрегата комбинированного для рыхления лугопастбищных угодий производительностью до 3,2 га/ч.

Увеличить продуктивность угодий и сбалансированность получаемых кормов по белку возможно прямым подсевом семян трав, особенно

бобовых, в дернину. Существенное значение прямой подсев имеет для угодий, которые нельзя распахивать из-за опасности эрозии почвы. Учитывая эти особенности, необходима разработка сеялки прямого подсева трав в дернину производительностью до 2,5 га/ч (рисунок 5).



Рисунок 4 – Агрегат комбинированный по уходу за лугопастбищными угодьями



Рисунок 5 – Сеялка прямого подсева трав в дернину

Подкашивание – наиболее действенный прием уничтожения однолетних и предупреждения образования семян у многолетних сорняков, ограничивающий их распространение. Уничтожение сорной растительности повышает сбор сухой поедаемой массы на 15–20 ц/га. Под-

кашивание способствует выравниванию высоты и степени зрелости растений на всем пастбище, стимулирует их рост, кушение и отрастание и препятствует затенению трав сорняками. Для выполнения этого важного приема необходимо освоение производства косилки для ухода за лугопастбищными угодьями с рабочей шириной захвата 6,2 м.

В области механизации заготовки кормов из трав и силосных культур необходимо предусмотреть разработку и освоение производства навесных косилок шириной захвата 6 и 9 м блочно-модульной компо-

новки, состоящих из унифицированных косилочных модулей шириной захвата 3,1 м со сменными устройствами для обработки бобовых или злаковых трав, для интенсификации процесса влагоотдачи при минимальных потерях облиственных частей растений. Требуется увеличить выпуск прицепных косилок-плющилок, необходимых при работе на кормовых угодьях со слабой несущей способностью почв или в неблагоприятных погодных условиях. Для ускоренного выполнения технологической операции ворошения валков или прокосов планируется увеличить ширину захвата ворошилок больше 7,5 м. Необходимость валкования чувствительных к механическим воздействиям бобовых трав требует разработки и поставки сельхозпроизводителям новых по конструкции и характеру воздействия на технологический материал граблей-валкователей. Предусмотрено совершенствование комплекса машин для заготовки прессованных стебельчатых кормов. Для заготовки высококачественного сенажа освоено в производстве рулонный пресс-подборщик с упаковкой рулонов в самоклеящуюся полимерную пленку (рисунок 6). Существенное повышение производительности на прессовании и транспортировке прессованной массы, рациональное использование складских помещений, снижение себестоимости кормов обеспечит применение пресс-подборщика прямоугольных крупногабаритных тюков, разработка которого завершается. Расширения сферы применения тюкового пресс-подборщика следует ожидать в результате освоения в производстве упаковщика тюков в полимерный рукав, открывающего возможности заготовки высококачественного сенажа и травяного силоса по наиболее современной и экономически эффективной технологии.

Особое значение приобретает создание бесперебойного транспортного конвейера на всех стадиях процесса кормозаготовки. Необходимо принципиально новые транспортные средства с комплектами сменных адаптеров, обеспечивающие транспортировку всех видов сельскохозяйственных грузов, включая зерно, травяную и силосную массу, корнеплоды, минеральные и органические удобрения, строительные материалы и т.п. Для механизации и ускорения темпов погрузочно-транспортных работ в кормопроизводстве, сокращения потребности в специализированных средствах механизации планируется разработка



Рисунок 6 – Пресс-подборщик-обмотчик рулонов

платформы транспортной для штучных грузов (тюки, рулоны) с манипулятором, прицепов-подборщиков самозагружающихся, осуществляющих доизмельчение, транспортировку и дозированную выгрузку провяленных трав. В ряде случаев подборщики-измельчители способны заменить кормоуборочные комбайны, причем себестоимость кормов в этом случае значительно ниже. Перспективным направлением в механизации транспортных работ при заготовке кормов является использование самоходных шасси большой грузоподъемности на базе отечественных энергосредств со сменными кузовами-адаптерами. Снижение потерь и качество кормов обеспечит создание и применение новых устройств на базе самоходных машин «Амкодор» и тракторов класса 5 для загрузки и выгрузки кормов из траншейных хранилищ.

Специфические особенности возделывания и уборки кукурузы обуславливают необходимость разработки и выпуска комплекса универсальных и специализированных машин для производства кормов из этой культуры:

- агрегатов лущения стерни и заделки пожнивных остатков кукурузы на базе использования подпружиненных дисковых рабочих органов и катков;

- сеялок точного высева комбинированных с внесением стартовых доз минеральных удобрений, осуществляющих при посеве формирование гребней, обеспечивающих улучшение теплового и водно-воздушного режимов вегетации растений и более ранние сроки наступления уборочной спелости;

- агрегатов бороновально-прополочных с устройствами внесения минеральной подкормки при проведении довсходовой обработки посевов, уничтожения сорной растительности, разрушения почвенной корки;

- культиваторов-растениепитателей комбинированных с возможностью внесения твердых и жидких минеральных удобрений, рыхления междурядий и уничтожения сорняков в защитных зонах ленточным внесением гербицидов, позволяющих за счет совмещения операций сократить число проходов машин по полю, уменьшить расход гербицидов на 50 %, снизить удельные затраты топлива и живого труда;

- комбайнов кормоуборочных навесных с пропускной способностью 38–44 кг/с и комплекса кормоуборочного самоходного по типу Кроне «BigX» с комплектом сменных адаптеров для ускорения темпов уборки кукурузы на силос и сокращения потерь при уборке и закладке на хранение.

С учетом увеличения объемов заготовки зерна кукурузы свыше 1 млн т предлагается создать оборудование для измельчения влажного зерна кукурузы и приготовления консервированного корма на свиноплеках.

В области механизации возделывания, уборки и послеуборочной доработки корнеклубнеплодов и овощей предлагается комбинированная мобильная 8-рядная картофелесажалка, 8-рядный модульный картофелепосадочный агрегат с активными и пассивными рабочими органами для обеспечения посадки картофеля в агротехнические сроки для крупнотоварного специализированного производства картофеля производительностью до 25 га/смену (рисунок 7).

Концентрация производства картофеля, увеличение площадей его возделывания требуют применения более производительных уборочных машин. В мировой практике в крупнотоварных хозяйствах широко используются самоходные картофелеуборочные комбайны.



Рисунок 7 – Картофелепосадочный агрегат

Поэтому предлагается разработать самоходные картофелеуборочные комбайны производительностью до 12 га/смену.

Для завершенности линий послеуборочной доработки и предреализационной подготовки картофеля и овощей недостает автоматических машин для упаковки. Предлагается разработать типоразмерный ряд автоматических линий производительностью до 40 т/ч для мойки, калибровки и сортировки картофеля с последующей упаковкой в пакеты, мешки. Концентрация производства моркови и столовой свеклы, а также сжатые агротехнические сроки уборки требуют применения более производительных уборочных машин. В мировой практике в крупнотоварных хозяйствах широко используются самоходные комбайны теребильного типа. Для этого предлагается предусмотреть разработку двухрядных самоходных комбайнов теребильного типа производительностью до 12 га/смену. Завершить линии послеуборочной доработки и предреализационной подготовки овощей требуется автоматическими машинами для взвешивания и упаковки. Для этого предусматривается типоразмерный ряд автоматических линий производительностью до 30 т/ч для мойки, калибровки и сортировки моркови с последующей упаковкой в пакеты, мешки. Для механизации возделывания и уборки сахарной свеклы предлагается разработать комбинированный посевной агрегат, обеспечивающий обработку почвы, внесение минеральных удобрений и

посев сахарной свеклы в агротехнические сроки, для крупнотоварного специализированного производства.

Концентрация производства сахарной свеклы, увеличение площадей ее возделывания требуют применения производительных машин для погрузки ее клубней. Предлагается применение самоходных погрузчиков, осуществляющих погрузку сахарной свеклы и других корнеплодов из кагатов производительностью до 350 т/ч.

Для механизации возделывания, уборки и первичной переработки льна предусматривается применение специальных почвообрабатывающе-посевных агрегатов, обеспечивающих посев льна с одновременным внесением предпосевной дозы гранулированных минеральных удобрений и микроэлементов. Уже создан почвообрабатывающе-посевной агрегат к тракторам мощностью 160–200 л.с. Запланирована разработка посевного агрегата шириной захвата не менее 6 м к тракторам мощностью 250–300 л.с. Их применение обеспечит повышение урожайности волокна и семян на 1,5–1,7 и 0,3–0,5 ц/га соответственно. Применяемая технология уборки предусматривает использование специальных льноуборочных машин: теребилки и подборщика-очесывателя при раздельной уборке льна, а также комбайна. В целях оптимизации парка этих машин необходима разработка самоходной двухпоточной модульной льноуборочной машины с набором сменных адаптеров (модулей) для тербления льна, подбора лент и очеса семенных коробочек. Для ускорения процесса вылежки необходимо обрачивание лент льна. Снижение материалоемкости процесса, затрат труда, повышение производительности работ диктует необходимость разработки самоходного двухпоточного обрачивателя лент льна с системой автоматического наведения на ленту. Механизованная заготовка льнотресты будет вестись рулонными пресс-подборщиками, обеспечивающими формирование ленты в рулоне требуемой линейной плотности. С целью повышения качественных показателей процесса прессования и производительности работ необходима разработка самоходного пресс-подборщика льна. Предлагается разработать линии выработки длинного льноволокна производительностью по тресте 1,5 и 2,0 т/ч, линии короткого льноволокна производительностью по отходам трепания до 700 кг/ч, сушильную машину для сушки льнотресты производительность 2 т/ч, сушильную машину для сушки отходов трепания производительностью 1 т/ч, прессы для формирования тюков длинного и короткого льноволокна.

Для механизации процессов возделывания и уборки плодов и ягод необходимо применять агрегат самоходный для уборки плодов и формирования кроны семечковых культур, прицепную плодуборочную платформу и машину для уборки плодов косточковых культур. Они позволят в 3–4 раза снизить затраты труда на уборке при сохранении высокого качества собранных плодов. Для вывоза из междурадий сада контейне-

ров с плодами при механизированном способе уборки необходим универсальный транспортировщик контейнеров, осуществляющий самозагрузку 4–5 заполненных плодами контейнеров в узких междурядьях современных садов, их транспортировку к месту хранения и разгрузки. Необходимы машины для утилизации обрезанных ветвей плодовых деревьев. Это предлагается проводить при помощи комплекса уборки ветвей, состоящего из валкователя и измельчителя ветвей шириной захвата 6 м. Для механизации работ в ягодниках необходимо разработать прицепной комбайн для сбора ягод красной и черной смородины, аронии, крыжовника, шиповника на плантациях площадью от 10 до 20 га с полной сбор ягод не менее 97 % и прицепную платформу для сбора земляники. Для повышения производительности труда и снижения повреждения саженцев предлагается применять выкопчный плуг с планчатым транспортером, укладывающим посадочный материал рядами без повреждений на поверхности поля и стряхивания земли с корней, новые виды садовых опрыскивателей туннельного и башенного типов. Туннельный опрыскиватель (рисунок 8) предназначен для опрыскивания деревьев в садах интенсивного типа, обеспечивает экономию распыляемого препарата до 50 %, снижая пестицидную нагрузку в 2–3 раза, башенный – для опрыскивания деревьев в садах интенсивного типа, обеспечивает повышение производительности труда за счет одновременной обработки 2 рядов и 2 полурядов плодовых деревьев. Для сортировки и предпродажной подготовки яблок необходима технологическая линия сортировки и фасовки яблок производительностью 2 и 4 т/ч.

Повышение эффективности и снижение удельных затрат производства сельскохозяйственной продукции за счет широкого использования ресурсосберегающих технологий диктует необходимость поэтапной разработки сельскохозяйственных машин и оборудования, способных работать в системе информационно-управляемого земледелия.



Рисунок 8 – Туннельный опрыскиватель

Разработан и испытывается комплект оборудования системы дистанционного мониторинга машинно-тракторных агрегатов, который позволяет значительно повысить уровень точности и оперативности сбора первичной информации об основных эксплуатационных показателях машинно-тракторных агрегатов и перейти на новый автоматизирован-

ный учет их выработки в режиме реального времени. Необходима разработка оборудования и технических средств нового поколения, базирующихся на технологической платформе мехатроники, для освоения таких направлений, как позиционирование и автоматическое вождение широкозахватных агрегатов с точностью до 10 см; оценка состояния и среды произрастания растений; создание электронных карт вариабельности урожайности полей и агрохимического состояния почв; автоматизированное управление процессами дифференцированного внесения жидких и твердых минеральных удобрений; контроль всех выполняемых технологических операций, а также программное обеспечение анализа получаемых данных и принятия управленческих решений.

Эффективность реализации комплекса машин для растениеводства представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Эффективность реализации комплекса машин для растениеводства

Наименование продукции	Затраты труда, чел.-ч/т		Расход электроэнергии, кВт-ч/т		Расход условного топлива, кг у.т/т	
	фактические	прогнозируемые	фактический	прогнозируемый	фактический	прогнозируемый
Зерно	3,5–4,2	2,5–2,8	4,5–5,5	3,5–4,0	55–60	30–35
Картофель	5,5–6,0	3,0–3,5	8–10	6–8	25–30	8–10
Корма: сено	0,7–0,8	0,4–0,5	–	–	7,0–7,4	3,4–3,6
сенаж	0,4–0,5	0,3–0,4	–	–	6,0–6,2	3,4–3,6
силос	0,2–0,3	0,2–0,3	–	–	3,5–3,6	3,0–3,2
Сахарная свекла	5,0–5,5	3,8–4,0	–	–	–	–
Льнопродукция	35–40	30–33	400–450	350–380	115–125	85–100
Овощи (открытый грунт)	10–15	8–10	6–8	4–5	10–12	6–8

Заключение

Новая концепция научно-технической политики в области механизации сельского хозяйства на 2015 и на период до 2020 года позволит приблизиться вплотную к показателям удельных затрат на производство сельскохозяйственной продукции лучших зарубежных стран и в растениеводстве снизить удельные затраты труда при производстве продукции зерновых и зернобобовых культур на 60 %, сахарной свеклы – на 45 %, кукурузы на силос – на 50 %, картофеля – на 60 % и затраты топлива – на 35–45 % (таблица 1).

Данная концепция также позволит пересмотреть Систему перспективных машин и оборудования на новом техническом уровне.

19.09.13