

## РАЗВИТИЕ ВИБРАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ

С.Г. Щукин, С.В. Бауэр

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, г. Новосибирск, Россия,  
e-mail: shykin.sergei@mail.ru

***Аннотация.** В России по данным Росстата, от всех неиспользуемых земель сельхозназначения залежь составляет примерно 10 % – 4,4 млн га. Вернуть огромную площадь посевных площадей можно используя залежь в качестве целинных земель при этом нужно разделить все виды обработки целинных земель на две части, борьба с трудно выводимыми сорняками, и глубокое рыхление вибрационными чизельными рабочими органами пласта залежи глубиной 45 см для сева зерновых культур.*

***Ключевые слова:** чизельные рабочие органы, вибровозбудитель, классические рабочие органы, каток для разрушения комков на поле.*

**Введение.** Органическое земледелие – считают первым шагом обеспечения растения всем необходимым для питания и повышения урожая без нанесения химического ущерба для всей структуры почвы. Органическое земледелие с минимальным числом вносимого химического вещества направленного на развитие высокоинтенсивных приёмов агротехнологии. Интенсивные приёмы агротехнологии становятся доступны не всем и не сразу - выращивание экологически чистой продукции с сохранением потенциала почвы требует пройти длительный путь.

В обществе идёт непрерывный спор-конфликт о величине урожая получаемого с единицы площади возделываемых культур, засухе и вредителях, которые негативно влияют на величину урожая.

Карл Дж. Никлас, профессор биологии растений из Cornell's Liberty Hyde Bailey, [1] чья статья на эту тему была опубликована в выпуске журнала “Наука” 22 февраля. Соавтор этой статьи, которая имела название: "Global Allocation Rules for Patterns of Biomass Partitioning in Seed Plants" ("Глобальные правила распределения биомассы подземных и надземных частей растений"), был также Брайен Дж. Энквист, помощник профессора экологии и эволюционной биологии из Университета Аризоны.

Научными исследователями была установлена зависимость любых разновидностей растений, отличающихся радикально по размеру (от гигантских дубов до самых маленьких цветковых трав), величине и форме листьев, стеблей, надземной биомассы любых растений к биомассе корневой системы и её частей. Если стремимся получить большой урожай надземной части, то нужно создавать условия для развития корневой системы.

Эпоха химизации с высокими дозами вносимых питательных веществ на стебли растений не обеспечит повышения урожайности в будущем, нужны генетика возделываемых культур, и машинные технологии для создания условий развития корневой системы через которую можно стимулировать рост надземной и подземной частей растения.

Современные приёмы глубокой обработки почвы, для новой концептуальной схемы, предполагают переход на широкое использование глубокорыхлителей, которые обрабатывают почву на глубину рыхления 1,0 ...0,6 метра. Однако для снижения энергоёмкости применяют пружинное крепление активных рабочих органов глубокорыхлителей, которое обеспечивает вибрационные колебания при обработке почвы, и, улучшая качество крошения, позволяет сохранять целостность конструкции. Кроме того,

широкая практика получила результаты от применения вибрационных технологий опирающихся на неуравновешенную массу бегуна, воздействующую на переуплотнённую структуру почвы. Споры - и конфликты для каждой технологии обработки почвы раскрыли особенности организации производства генетически модифицированных растений и гибридов F1, доля которых должна достигать величины 90 % всех посевов. Сегодня генно-модифицированных (ГМ) культур приходится на четыре страны — США, Канаду, Бразилию, Аргентину. Первое, преимущество, как правило величина урожайности генетически модифицированных растений, оцениваемая величиной на 15-25 % больше, чем у обычных биологических видов. Важно отметить, что США использует развитые технологии производства ГМ технических культур, которые используют при производстве модифицированного крахмала, который в дальнейшем применяют для изготовления деталей из школьных принадлежностей, упаковки элементов пластмассы из биопластика (биологически разлагаемого продукта), клей получают из крахмала, пластик вырабатывают из крахмала (получается после смешивания биологически разлагаемый продукт в виде холодной керамики), спирт, биоэтанол. Полученный таким образом, крахмал применяют в качестве не только наполнителя, но и модифицируют его, после чего получается готовый полимер, который обладает свойством биологического разложения в окружающей среде, но при этом обладает свойствами коммерчески полезного продукта. В США решают, как минимум две задачи. Первая генетически модифицированные продукты повышают устойчивость от засухи, и иных погодных явлений если в результате которых урожайность возделываемых культур ГМ сильно пострадала при засухе, поэтому в посевах появляется возможность «разбавить» сортовые культуры генетическими модифицированными, существенно не повышая стоимости сельскохозяйственного сырья.

Вторая, нет необходимости строить большое количество элеваторов, в которых нужно хранить зерно для неурожайного периода, при этом «интервенционный» фонд оказывается «исчерпанным» либо от неправильного хранения, либо от реализации на внешний рынок при благоприятно складывающихся условиях во время хранения.

В России начато строительство комплекса глубокой переработки генетически модифицированного зерна в Самарской области. Стоимость проекта 7 900 000 000 рублей. Строительство завода по глубокой переработке биомассы для производства биоэтанола, топливных добавок, кормовых и высококачественных дрожжей, глютена, отрубей и кормов на основе пшеницы на территории г. Славгород Алтайского края. Для сравнения: производительность труда в Чехии была в 1,3 раза выше (\$30,6), в США — в 2,7 раза (\$60,3), а в Люксембурге — в 3,6 раза (\$78,9). Для улучшения ситуации нужно повышать качество профессионального образования, а также развивать технологии производства. Стоимость проекта 5 220 000 000 рублей. Работает производство глютена в г. Красноярск. Строительство завода комплексной переработки зерна пшеницы (производство клейковины, глютена, крахмала, сахаристых продуктов, сиропов, патоки, янтарной, лимонной, молочной кислоты и т.д.), корма для животноводства в Ставропольском крае как инновационного проекта.

Важными направлениями развития страны, для устранения возникающих проблем, можно назвать следующие:

*Во-первых*, если государство ориентировано на ускорение экономического роста, то его политика должна быть нацелена на улучшение показателей производительности труда и увеличение количества эффективных и инновационных предприятий (не только за счёт нефтяной промышленности).

При этом необходимо формирование экономической среды, в которой бизнес может успешно развиваться и производить новые товары и услуги: например, введение налоговых льгот или предоставление непосредственного (прямого) финансирования на обновление

бизнеса, создание венчурных учреждений или привлечение квалифицированной рабочей силы.

*Во-вторых*, устойчивое экономическое развитие зависит от динамики производства благо, которая, в свою очередь, связана с качеством инновационной деятельности, а именно успешностью и эффективностью создания инноваций на уровне фирмы и их внедрения. Для этого фирмам следует повышать инвестирование в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки. Так же нужно предоставление адресной помощи от государства.

Широкое применение за границей нашли вибрационные рабочие органы с возбудителями вибрационных колебаний, лидером в разработке которых является, фирма MC Connel типа Shakaerator способные обрабатывать почву на глубину 0,45 ... 0,65 метра [4]. Для возделывания на переуплотнённых почвах, антропогенно нарушенных воздействием тяжёлых машин, и на структуру почвы, нарушенную длительным воздействием животных на пастбищах при наличии незначительного плодородного слоя почвы, расположенного на материнской породе, которая отличается по свойствам от пахотного слоя и непригодна для возделывания высокоурожайных культур.

**Результаты и обсуждения.** Нами для решения подобных задач по производству гибридов и генетически модифицированных растений, предложен много уровневый вариант, когда на первом этапе предложено запатентованное решение быстросъёмного крепления рабочих органов почвообрабатывающих машин на брус рам, на которое подана заявка на изобретение. Инновация быстросъёмного крепления в возможности расширения линейки используемых разных рабочих органов и различных насадок на единой раме серийно выпускаемой почвообрабатывающей машины, позволяя увеличить функциональные возможности машин по обработке почвы. Широкое внедрение в практику линейки различных рабочих органов, оснащённых быстросъёмным креплением, позволяет предложить на рынок, для оборудования используемых машин, с целью расширения их функциональных возможностей.

Нами предложен способ вибрационной технологии глубокой обработки почвы, которая отвечает математической зависимости [1] раскрывающей величину, форму листьев, стеблей, надземной биомассы любых растений к биомассе корневой их части. Нами обоснован вариант вибрационного разуплотнения структуры почвы используя энергию вибрации, передаваемую на рабочие органы, для воздействия на переуплотнённую почву и образование однородного обработанного горизонта почвы для интенсивного развития корневой системы определяющей величину надземной биомассы возделываемых растений.

Таким образом, если государственная политика видит свою цель в поддержании и активизации экономического роста, то в этом случае целесообразно учитывать особенности и специфику своей национальной экономики, и её развитие.

Известны разные методы работы с почвой, позволяющие не отказываться от широко известных приёмов повышения плодородия и использовать перечень разных инструментов, которые дают возможность снизить химическую нагрузку на полевую экосистему. Современное законодательство России, построено по законам – расписанным в «зелёных» практических аграрных технологиях. Которые поддерживают использование тех методов земледелия, которые позволяют снижать обоснованные методы использования агрохимии, поэтапно замещая эти методы более безопасными для экологии. Но все методы, которые снижают химизацию почвы, - относятся к прогрессу технологий [3]. Среди этих методов выделяют использование фосфорной муки, позволяющей применять спектр удобрений, содержащих – вещества кальций, серу, магний, и широкий круг микроэлементов: Fe, B, Mn, Mo, Zn. Фосфорная мука не загрязняет токсичными веществами грунтовые воды и водоёмы, кроме того её влияние на окружающую среду, растения и животных сильно зависит от объёмов внесения.

Важно отметить главную проблему, это борьба с трудно выводимыми сорняками типа пырея или вьюнка, которая обязательно требует применения гербицидной обработки

сплошного [3, 4] действия. Опрыскивание трудно выводимых сорняков нужно начинать в начале лета, но не раньше того, как сорняки успеют вырасти. Для борьбы с трудно выводимыми сорняками обычно применяют какое-либо глифосатосодержащее средство. Примерно через пару-тройку недель после применения глифосатосодержащего средства возникает возможность возделывать залежную землю. Залежную землю стоит разделить на участки, залежи, которые хотелось освоить за один сезон. Основная цель в первый год – вывести сорняки и заставить куски дернины, обработанной глифосатосодержащим средством разлагаться на открытом воздухе, только на следующую весну на подготовленном участке можно приступать к посеву зерновых культур. Осенью после глифосатосодержащего средства обработки поверхности почвы доступна к посеву озимых зерновые культуры. Нужно глубоко рыхлить почву обязательно применив безотвальное чизельное рыхления структуры почвы которое лучше всего комбинировать со вспашкой для удаления дернины с залежных земель.

Практики рекомендуют чередовать один раз в несколько лет безотвальную чизельную обработку с применением отвальной вспашки которую применяют для уничтожения дернины преимущественно гербицидами. Приведённый подход обеспечит на залежных, отдохнувших от пахоты землях, высокую урожайность, сравнимую с целиной, хорошее перемешивание структуры почвы, глубокую обработку почвенной структуры позволяя уберечь поля от водной и воздушной эрозии.

Применение чизельных рабочих органов для обработки залежных почв позволяет сформировать глубокую обработку пласта почвы, недоступную при вспашке на глубину 22 см, выполняемую чизельными рабочими органами, применяемыми на глубину не менее чем 0,45 метра (45 сантиметров). Такие чизельные рабочие органы, используются с вибровозбудителем, образуя принципиально новую систему глубокого плодородия обработанной почвы. Новая система глубокого плодородия в земледелии, работает с вибрационными колебаниями при амплитуде не менее 5 мм, позволяя обрабатывать структуру почвы вибрационной энергией, образуя в ней сплошной обработанный слой, размер частиц в котором будет не более 5 мм. После рыхления почвы на дневной поверхности могут оставаться крупные до 10 мм комки почвы, разрушение которых происходит катком, на дневной поверхности, по технологии разрушения DD комков с эффективностью образования агрономически ценных мелких фракции размером от 0,1 до 5 мм. Применение агрономически ценных мелких фракции даёт возможность получить плодородную структуру почвы, пригодную для возделывания зерновых сельскохозяйственных культур.

Для осуществления технологического процесса разуплотнения залежных земель необходимо снизить силы сцепления и внутреннего трения на почвенной структуре, выполнив активными рабочими органами чизельную обработку почвы, используя вибрационные колебания, передаваемые от вибровозбудителя на активную часть чизельных рабочих органов, выполняющих технологический процесс рыхления почвы максимально эффективно.

Современное воздействия на залежные земли следует рассматривать подобно эффективности технологических процессов, среди которых важно выделять: высокую производительность применяемой на практике вибрационной техники, экономичность выполнения технологической операций, безопасность для обслуживающего персонала, и т.д. Обработка почвы является наиболее энергоёмким технологическим процессом применяемых в сельском хозяйстве. Даже незначительное снижение энергетических затрат при выполнении обработки почвы позволяет в целом значимо уменьшить общие затраты, обеспечив в целом повышение экономического эффекта от обработки почвы.

### **Библиографический список**

1. Brian J. Enquist and Karl J. Niklas "Global Allocation Rules for Patterns of Biomass Partitioning in Seed Plants" 19 September 2001; accepted 7 December, 1517-1519 (2001)
2. Shakaerator Operator Manual Publication 437 August 2003 Part No. 41570.37 Revision: 21.05.14 McConnel Limited, Temeside Works, Ludlow, Shropshire SY8 1JL. England
3. Дубровский А.А. Вибрационная техника в сельском хозяйстве: книга предназначена для инженеров-конструкторов и научных работников с.-х. машиностроения / под. общ. ред. А.А. Дубровского. М.: Машиностроение, 1968.
4. Патент РФ на изобретение № 2578745, В06В1/16. Вибровозбудитель / С. Г. Щукин, В. В. Альт, М. А. Нагайка, В. А. Вальков. – Заявл. 15.12.2014, опубл. 27.03.2016. Бюл. № 9. – 6 с.