УДК 631.612:626.8

DOI 10.22314/2073-7599-2018-11-2-43-48

СИСТЕМА МАШИН ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ РАБОТ

Пунинский В.С., канд. техн. наук

Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова, ул. Большая Академическая, 44, корп. 2, Москва, 127550, Российская Федерация, e-mail: vspuninsky@rambler.ru

Обновление парка мелиоративных машин и расширение площадей земель мелиоративных систем в ходе коренного улучшения неиспользуемой, деградированной залежи – это два взаимосвязанных направления, реализацию которых можно обеспечить в ходе внедрения научно обоснованной современной Системы технологий и машин для комплексной механизации мелиоративных работ, наиболее полно отвечающей задаче импортозамещения продовольствия, проведения мониторинга рынка землеройной и специальной мелиоративной техники. Представили обзор реализации Системы машин в период с 1955 г. до настоящего времени. Показали роль испытаний машин в регулировании рынка мелиоративной техники. Установили, что совершенствование базовых технологий выполнения ремонтно-эксплуатационных работ на мелиоративных системах, наряду с дополнением их операциями, ранее не применявшимися, возможно путем создания многофункциональных комбинированных машин с рабочими органами, новизна которых подтверждена патентами. Показали, что структурно Система технологий и машин представляет собой свод регистров технических средств, базовых типовых технологий и технологий, приспособленных к условиям хозяйствования товаропроизводителей, сервисных и строительных организаций, а также к конкретным климатическим и посевным условиям зоны. Разработаны, испытаны и переданы в производство новые технологии строительства оросительных и осушительных каналов глубиной до 3 м машинами непрерывного действия: малоотходные и безотходные технологии производства культуртехнических работ. Обосновали проект части Системы машин для ремонтно-эксплуатационных работ на мелиоративных системах на 2015-2020 гг.

Ключевые слова: Система технологий и машин, парк мелиоративных машин, испытания, очистка каналов, технологический модуль, регистр технических средств.

■ **Для цитирования:** Пунинский В.С. Система машин для комплексной механизации мелиоративных работ. 2016. №5. С. 43-48.

SYSTEM OF MACHINERY FOR COMPLEX MECHANIZATION FOR RECLAMATION WORK

Puninskiy V.S., Cand. Sci. (Eng.)

All-Russia Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov, Bol'shaya Akademicheskaya St., 44, build 2, Moscow, 127550, Russian Federation, e-mail: vspuninsky@rambler.ru

Meliorative fleet replacement and expansion of lands areas of melioration systems during radical improvement of not used, degraded layland are the two interconnected directions. They can be provided during introduction of science based modern System of technologies and machines for the complex mechanization of meliorative works. This System is the most fully answering to a problem of import substitution of the food, carrying out monitoring of the market of digging and special meliorative equipment. The authors presented the review of realization of System of machinery during the period since 1955 so far. Machines test play a part in regulation of the meliorative equipment market. Improvement of basic technologies of performance of maintenance activities on melioration systems, along with addition with new operations, is possible by creation of the multipurpose combined machines with working tools which novelty is confirmed with patents. The authors proved the project of part of System of machinery for maintenance activities on melioration systems for the period 2015-2020.

Keywords: System of technologies and machinery; Meliorative fleet; Tests; Ditch cleaning; Technological module; Register of technical means.

■ **For citation:** Puninskiy V.S. System of machinery for complex mechanization for reclamation work. Sel'skokozyaystvennyye mashiny i tekhnologii. 2017. N1. С. 43-48. DOI 10.22314/2073-7599-2018-11-2-43-48. (In Russian)

Импортозамещение продовольственных товаров, актуальность которого стала очевидной, тесно связано с восстановлением сельского хозяйства, его технологическим обеспечением, наполнением парка технических средств современными машинами с рабочими органами новейших структур [1-3].

Исследования ВИМ показывают, что из 39 млн га продуктивных земель возможно без больших капитальных вложений вернуть в севообороты 15 млн га. Производство специальных мелиоративных машин обеспечит пополнение парка техники для восстановления имеющихся на федеральном балансе мелиоративных систем, оказание услуг владельцам мелиорированных земель и освоение новых земель для производства кормов.

Основная цель мелиорации – создание условий для высокой и устойчивой продуктивности сельскохозяйственных земель и получение конкурентоспособной продукции. В СССР мелиорированные земли в общем объеме сельскохозяйственных угодий составляли менее 2%, однако в суммарном объеме сельхозпродукции их доля достигала 30%. На используемых 76% мелиорированных земель России в 2011-2012 гг. производили 65-70% овощной продукции, 100% риса, более 20% кормов. Выход продукции с орошаемого гектара был в 3-4 раза выше, по сравнению с богарным [4-5].

В настоящее время в России имеется 9056,6 тыс. га мелиорированных земель, из них 3607,7 тыс. га требуют реконструкции. Федеральная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» предусматривает реконструкцию 371 объекта с вводом в эксплуатацию мелиорированных земель на площади 840,96 тыс. га и выбывших угодий – в результате проведения культуртехнических работ на площади 330 тыс. га. Однако в целом этого недостаточно для ускоренного импортозамещения пищевых продуктов.

Цель исследований — разработка проекта Системы технологий и машин для формирования и мониторинга рынка технологий, технических средств и сервисных услуг для интенсификации мелиоративных работ.

Материалы и методы. Изучены базовые типизированные технологии и технические средства для выполнения мелиоративных работ. Проведены анализ и оценка ранее накопленных данных, фундаментальных исследований, существующих фондовых материалов, синтезирован опыт по разработке технологических процессов для восстановления открытой мелиоративной сети и освоения неис-

пользуемых сельхозугодий.

Анализ технологий и методов производства освоения и коренного улучшения земель показал, что работы выполняются раздельно, с большим временным периодом между блоками операций и преобладанием поверхностного распределения на почву мелиоранта и удобрений. Такие технологии ускоряют выбытие сельхозугодий из использования, так как сельскохозяйственные и землеройные машины, изменяют структуру почвы и плотность ее подпахотных слоев. Непродолжительные сроки выполнения обработки почвы и других операций вызывают необходимость повышения производительности машин, при этом ограничены рабочие скорости, глубина обработки. С увеличением ширины захвата машин повышаются потребное тяговое усилие, общая масса агрегата, что приводит к переуплотнению почвы, требует глубокого ее рыхления и проведения комплекса культуртехнических мероприятий. К нерешенным вопросам механизации коренного улучшения земель можно отнести отсутствие парка специальных комбинированных орудий, выполняющих одновременно и последовательно более двух технологических процессов, а также комплекс организационно-хозяйственных факторов.

В результате искусственного разделения мелиоративным комплексом страны владеют три собственника. В него входят:

- объекты, переданные в оперативное управление Минсельхозу, которые содержатся и восстанавливаются в рамках ФЦП «Плодородие»;
- объекты субъектов РФ с мелиоративной сетью на площади 390 тыс. га, содержащиеся за счет средств субъектов РФ в рамках ФЦП «Плодородие»;
- объекты сельских товаропроизводителей, на балансе которых каналы, основные мелиорированные площади, содержание и ремонт которых владельцы должны осуществлять за счет собственных средств и субсидий субъектов РФ.

В результате даже если магистральная мелиоративная сеть способна подать или отвести воду, внутрихозяйственная часть сети, заиленная и заросшая кустарником, не может отвести поверхностные, дренажные стоки и принять оросительную воду, что приводит к деградации земель, засолению, потере урожая.

По данным ВИМ и для улучшения плодородия почв, в том числе повышенной кислотности, засоленных солонцовых, необходимо внедрение специальных технических средств для механизации внесения мелиоранта в обрабатываемый слой. Учитывая недостатки организационно-хозяйственных во-

Рис. Динамика Системы машин для механизации мелиоративных работ с 1955 по 2010 г.

Fig. Dynamics of System of machinery for reclamation works mechanization from 1955 to 2010

просов, отсутствие федеральных компенсаций сельским товаропроизводителям за работы по коренному улучшению деградированных земель, потенциальными исполнителями этих работ могут стать строительные организации, вошедшие в Союз водников и мелиораторов и принявшие участие в конкурсе, где заказчиком будет субъект РФ.

Для своевременного технического обеспечения строительных организаций и сельских товаропроизводителей в настоящее время актуален вопрос разработки информационно-регламентирующего документа. Первоначальными инициаторами такого документа были торговые предприятия, преобразованные в 1953 г. на базе почти 9 тыс машинно-тракторных станций (МТС), луго-мелиоративных станций (ЛМС), на которые возлагалось осуществление продаж техники, запасных частей сельским товаропроизводителям. Снижение риска непродажи в регионе избыточной завезенной техники, либо ее недостатка требовало выявления регионального и на его основе общегосударственного спроса и централизованного заказа объемов производства техники машиностроителям, которым нужно было знать заблаговременно номенклатуру и объемы производства техники, что не потеряло актуальности в XXI веке.

Динамика развития Системы машин представлена на рисунке.

Более 55 лет государственным информационно-регламентирующим документом для руководства при формировании парка машин с учетом эволюционного процесса роста потребности в объемах работ была Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства с периодом действия 5 лет.

Под Системой машин понималась совокупность различных машин и приспособлений, отражающая их жизненный цикл и совместимость в технологическом процессе по технико-экономическим, эксплуатационным показателям, а также обеспечивающая последовательность выполнения ими основных и дополнительных операций рабочих процессов [6-9].

С 2001 г. Система машин – это документ, отражающий в федеральных регистрах технических средств структуру машин на момент формирования через 5 и 10 лет.

Результаты и обсуждение. Федеральные регистры базируются на наличии системной связи выполняемых процессов при условии поточности. Разработанный в 2003 г. документ федерального значения регламентировал создание, испытания и внедрение в производство новых технологий и техники на период до 2010 г. [10].

На основе технологических модулей типизированных технологий производства мелиоративных работ был сформирован регистр технических средств. В регистры технических средств включены показатели отличительных конструктивных и конструктивных особенностей, важнейшие технологические и технические параметры, по ряду машин были сформулированы отдельные существенные технологические требования.

После распоряжения Совета Министров СССР № 1008р от 17 мая 1968 г. по агротехническим требованиям ВНИИГиМ был создан и освоен в производстве ряд машин и лазерных систем управления для выполнения строительных и ремонтно-эксплуатационных работ на мелиоративных системах: самоходные скреперы; комплексы машин для строительства дренажа и закрытых оросительных систем; роторные экскаваторы-каналокопатели непрерывного действия; бетоноукладочный комплекс машин; автоматизированные короткобазовые планировщики; мелиоративные земснаряды; каналоочистители с оборудованием для очистки бетонированных каналов; многоцелевой каналоочиститель с комплектом сменного рабочего оборудования; корчевальные агрегаты, кусторезы, рыхлители и другие машины и средства механизации и автоматизации [11-12]. В этот период ежегодно проводили приемочные и периодические испытания более 80 наименований мелиоративной техники.

Важность испытаний в настоящее время усили-

ается, так как практически все машиностроительные предприятия, институты, перейдя в частное владение (ЗАО, ОАО, ООО), утратили свои испытательные полигоны и опытные цеха, имеют дефицит опытных специалистов. Доводку ряда машин и орудий, предназначенных для производства культуртехнических работ (плуги, бороны, камнеуборочные машины, агрегаты для залужения, фрезерные машины, планировщики и т. д.) в период испытания на зональных МИС можно классифицировать как своеобразную поддержку отечественного машиностроения, объемы которой не лимитируются ВТО.

В области механизации мелиоративных работ были разработаны, испытаны и переданы в производство новые технологии строительства оросительных и осушительных каналов глубиной до 3,0 м машинами непрерывного действия; закрытого дренажа с применением траншейных, узкотраншейных и бестраншейных экскаваторов-дреноукладчиков и лазерных систем управления; малоотходные и безотходные технологии производства культуртехнических работ.

В настоящее время в ВНИИГиМ разработан проект Системы машин, где предусмотрена возможность производства в 2015 г. 169 наименований машин с сокращением их комплектации сменными рабочими органами и применением более универсального, многоцелевого рабочего органа. Такой экономичный подход сделает машину более доступной для сельских товаропроизводителей, сервисных и водохозяйственных организаций. Новые разработки 74 наименований машин базируются как на научном задании, не востребованном с 1991 г., так и на созданных в 2004-2014 гг. конструкциях рабочих органов, новизна которых подтверждена патентами на изобретения РФ. К 2020 г. 48 наименований технических средств претерпят коренную модернизацию с целью улучшения надежности функциональных, конструктивных, ресурсных показателей, адаптивности и соблюдения экологических требований. Структурно Система технологий и машин представляет собой свод регистров технических средств, базовых типовых технологий и технологий, приспособленных к условиям хозяйствования товаропроизводителей, сервисных и строительных организаций, к конкретным климатическим, почвенным, гидрогеологическим условиям зон.

В первую часть Системы включены приоритетные в настоящее время виды мелиоративных работ:

- ремонт и эксплуатация мелиоративной сети;

- ускоренные залужение и окультуривание на землях осушительных систем;
- биомелиорация и окультуривание на землях оросительных систем;
- культуртехнические работы на залежных землях.

Ко второй части отнесены:

- строительство и реконструкция каналов, противofiltrационных облицовок, закрытой оросительной сети, закрытой коллекторно-дренажной сети;

- сооружение новых скважин для сельскохозяйственного водоснабжения;

- нарезка временной оросительной сети.

В третью часть входят:

- полив сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях;

- строительство внутрихозяйственных дорог;

- транспортные, погрузочно-разгрузочные и внутрискладские работы [13-14].

В регистр технических средств были включены с буквенными индексами [Н] перспективные и новейшие разработки ВНИИГиМ машин и рабочих органов, защищенных охранными документами, например патентами на изобретения технических решений и основных элементов новых технологий: № 2405886 «Способ очистки осушительного канала на участках с впадающими закрытыми дренами»; № 2405885 «Способ реконструкции действующего магистрального канала польдерной осушительной системы»; № 2480982 «Пильный диск многоцелевого кустореза»; № 2494196 «Ротор-метатель многоцелевого каналоочистителя»; № 25355162 «Лесная машина», а также заявками на выдачу патента на изобретение № 2014123861 от 11.06.2014 «Комбайн коренного улучшения лугов» и № 2014135194 от 29.08.2014 «Кочкорез».

Выводы

1. Разработанный проект документа федерального значения регламентирует создание, испытания и внедрение в производство новых технологий и техники на период до 2020 г. и может служить основой для формирования требований в конкурсной документации на закупку технических средств.

2. Система технологий и машин может способствовать координации выявления спроса на региональном уровне и сбора заявок уполномоченными посредниками для передачи машиностроителям с целью их технологической подготовки к производству землеройных и специальных мелиоративных машин.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лачуга Ю.Ф., Горбачев И.В., Ежевский А.А., Измайлов А.Ю., Елизаров В.П., Артюшин А.А., Лоба-

чевский Я.П. Система машин и технологий для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяй-

ственного производства на период до 2020 года. М.: ВИМ, 2012. 304 с.

2. Петриков А.В. [и др.] Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения на 21.10. 2011 г., Минсельхоз России. М.: Росинформагротех, 2011. 145 с.

3. Марченко О.С., Текушев А.Х., Федюнин В.В. Состояние технологического и технического обеспечения процессов улучшения лугопастбищных угодий России // Инновационное развитие АПК России на базе интеллектуальных машинных технологий: Сборник докладов Международной научно-технической конференции. М.: ВИМ, 2014. С. 222-226.

4. Басс В.Н., Пунинский В.С. Система технологий и машин – научно-техническая основа для развития мелиоративных работ // Мелиорация и водное хозяйство. 1999. №5. С. 56-58.

5. Басс В.Н., Пунинский В.С. Система технологий и машин для комплексной механизации мелиоративных работ в сельскохозяйственном производстве России: Материалы международной научной конференции. М.: ВНИИА, 2005. С. 486-491.

6. Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Сизов О.А. Технологии и технические средства для восстановления и реабилитации неиспользуемых и деградированных сельхозугодий // Техника и оборудование для села. 2010. №2. С. 12-14.

7. Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Сизов О.А. Основные направления разработки экологически эффективных технологий и технических средств для восстановления и реабилитации неиспользуемых и деградированных сельхозугодий // Экология и сельскохозяйственная техника: Сборник докладов VI Международной научно-практической конференции. СПб.: СЗНИИМЭСХ, 2009. С. 8-12.

8. Пунинский В.С. Система машин как составляю-

щая улучшения земель с комплексами солонцов и обеспечения импортозамещения продовольствия // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2015. №1(57). С. 34-43.

9. Князев Б.М., Маммаев З.М., Басс В.Н. и др. Федеральные регистры базовых и зональных технологий и технических средств для мелиоративных работ в сельскохозяйственном производстве России до 2010 г., Ф 32. М.: Росинформагротех, 2003. 112 с.

10. Пронин В.М. Система машиноиспытаний Минсельхоза России // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2012. №2. С. 30-32.

11. Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Сизов О.А., Ахалая Б.Х. Агротехническое и экологическое обоснование эффективности (целесообразности) использования биоактивных технологических способов обработки почвы в системе машинных технологий для обработки залежей и запущенных угодий // Система технологий и машин для инновационного развития АПК России: Сборник докладов международной научно-технической конференции Ч. 1. М.: ВИМ, 2013. С. 129-132.

12. Лачуга Ю.Ф., Савченко И.В., Чекарев П.А., Шогенов Ю.Х., Кирсанов В.В., Шумов Ю.А., Голубев Д.А., Измайлов А.Ю., Мазитов Н.К., Кряжков В.М., Лобачевский Я.П., Елизаров В.П., Смирнов И.Г., Шайхов М.К., Жук А.Ф., Марченко О.С., Сорокин Н.Т., Белых С.А., Рычков В.А., Солдатова Т.Г. и др. // Влагоаккумулирующие технологии, техника для обработки почв и использование минеральных удобрений в экстремальных условиях. Рязань, 2014. 246 с.

13. Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland. Münster: Landwirtschaftsverlag GmbH, 2011; 55: 602.

14. Márquez L. Tractores Agrícolas: tecnología y utilización. Madrid: B&N Grupo Editorial, 2012: 844.

REFERENCES

1. Lachuga Yu.F., Gorbachev I.V., Ezhevskiy A.A., Izmaylov A.Yu., Elizarov V.P., Artyushin A.A., Lobachevskiy Ya.P. Sistema mashin i tekhnologiy dlya kompleksnoy mekhanizatsii i avtomatizatsii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva na period do 2020 goda [System of machines and technologies for complex mechanization and automation of agricultural production for the period until 2020]. Moscow: VIM, 2012: 304 (In Russian).

2. Petrikov A.V. et al. Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya na 21.10. 2011 g. [Report on a state and use of lands of agricultural purpose on 21.10. 2011.], Minsel'khoz Rossii. Moscow: Rosinformagrotekh, 2011: 145. (In Russian).

3. Marchenko O.S., Tekushev A.Kh., Fedyunin V.V. Sostoyanie tekhnologicheskogo i tekhnicheskogo obespecheniya protsessov uluchsheniya lugopastbishchnykh ugodiy Rossii

[Status of technological and technical support of processes of improvement grasslands of Russia]. Innovatsionnoe razvitie APK Rossii na baze intellektual'nykh mashinnykh tekhnologiy: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. Moscow: VIM. 2014: 222-226 (In Russian).

4. Bass V.N., Puninskiy V.S. System of technologies and machinery is a scientific and technical basis for development of reclaiming work. *Melioratsiya i vodnoe khozyaystvo*. 1999; 5: 56-58 (In Russian).

5. Bass V.N., Puninskiy V.S. Sistema tekhnologiy i mashin dlya kompleksnoy mekhanizatsii meliorativnykh rabot v sel'skokhozyaystvennom proizvodstve Rossii [System of technologies and machinery for integrated mechanization of reclaiming work in agricultural production of Russia]: Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii Moscow:

VNIIA, 2005: 486-491. (In Russian).

6. Izmaylov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P., Sizov O.A. Technologies and technical means for restoration and rehabilitation of not used and degraded farmland. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*. 2010; 2: 12-14. (In Russian)

7. Izmaylov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P., Sizov O.A. Main directions of development of ecologically effective technologies and technical means for restoration and rehabilitation of not used and degraded farmland. *Ekologiya i sel'skokhozyaystvennaya tekhnika*: Sbornik dokladov VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. St. Petersburg: SZNIIMESKh, 2009: 8-12. (In Russian)

8. Puninskiy V.S. System of machinery as constituent of reclamation of land with solonchic soil complexes and ensuring import substitution of the food. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya*. 2015; 1(57): 34-43. (In Russian)

9. Knyazev B.M., Mammaev Z.M., Bass V.N. et al. Federal'nye registry bazovykh i zonal'nykh tekhnologiy i tekhnicheskikh sredstv dlya meliorativnykh rabot v sel'skokhozyaystvennom proizvodstve Rossii do 2010 g. , F 32 [Federal registers of basic and zone technologies and technical means for reclaiming work in agricultural production of Russia until 2010, F 32]. Moscow: Rosinformagrotekh, 2003: 112. (In Russian)

10. Pronin V.M. System of machinery testing of the RF Ministry of Agriculture. *Sel'skokhozyaystvennye mashiny*

i tekhnologii. 2012; 2: 30-32. (In Russian)

11. Izmaylov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P., Sizov O.A., Akhalaya B.Kh. Agrotechnical and ecological justification of efficiency (expediency) of use of bioactive technological ways of soil cultivation in system of machine technologies for tillage of fallow neglected lands. *Sistema tekhnologiy i mashin dlya innovatsionnogo razvitiya APK Rossii*: Sbornik dokladov mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii. Vol. 1. Moscow: VIM, 2013: 129-132. (In Russian)

12. Lachuga Yu.F., Savchenko I.V., Chekmarev P.A., Shogenov Yu.Kh., Kirsanov V.V., Shumov Yu.A., Golubev D.A., Izmaylov A.Yu., Mazitov N.K., Kryazhkov V.M., Lobachevskiy Ya.P., Elizarov V.P., Smirnov I.G., Shaykhov M.K., Zhuk A.F., Marchenko O.S., Sorokin N.T., Belykh S.A., Rychkov V.A., Soldatova T.G. et al. Vlogoakkumuliruyushchie tekhnologii, tekhnika dlya obrabotki pochv i ispol'zovanie mineral'nykh udobreniy v ekstremal'nykh usloviyakh [Moisture-retentive technologies, machinery for soil cultivation and mineral fertilization in extreme conditions]. Ryazan', 2014: 246. (In Russian).

13. Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland. Münster: Landwirtschaftsverlag GmbH, 2011; 55: 602. (In German)

14. Márquez L. Tractores Agrícolas: tecnologia y utilización. Madrid: B&H Grupo Editorial, 2012: 844. (In Spanish)

Критерии авторства. Автор несет ответственность за представленные в статье сведения и плагиат.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Contribution. The author is responsible for information and plagiarism avoiding.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.