

ского гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 1 (5). – С. 35-39.

7. Кныш А.И. Формирование водно-солевого режима орошаемых земель на фоне горизонтального систематического дренажа (на примере Омского Прииртышья): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук (06.01.02). – Омск, 2006. – 18 с.

References

1. Aidarov I.P., Levchenko G.P., Shebeko B.F. Gidrologicheskoe obosnovanie melioratsii zemel' // General'nye doklady V Vsesoyuznogo gidrologicheskogo s"ezda. – L., 1986. – Т. II. – С. 64-87.

2. Garyugin G.A. Rezhim orosheniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur: monografiya. – М.: Kolos, 1979. – 269 с.

3. Knysh A.I. Dinamika pochvenno-meliorativnykh uslovii oroshaemykh zemel' i urozhainost' sel'skokhozyaistvennykh kul'tur na orositel'nykh sistemakh prigorodnoi zony Omskoi oblasti // Problemy nauchnogo obespecheniya i ekonomicheskoi effektivnosti

oroshaemogo zemledeliya v rynochnykh usloviyakh: mater. nauch.-prakt. konf. – Volgograd, 2001. – С. 24-28.

4. Shumova N.A. Zakonomernosti formirovaniya vodopotrebleniya i vodoobespecheniya agrotsenozov v usloviyakh yuga Russkoi ravniny: monografiya. – М.: Nauka, 2010. – 239 с.

5. Aidarov I.P., Golovanov A.I., Mamaev M.G. Orositel'nye melioratsii. – М.: Agropromizdat, 1982. – 176 с.

6. Trotsenko I.A., Knysh A.I., Mishenina E.S. Dinamicheskie kharakteristiki osnovnykh meliorativnykh pokazatelei dlya Omskogo Priirtysh'ya pod vliyaniem kompleksnykh meliorativnykh meropriyatii // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 1 (5). – С. 35-39.

7. Knysh A.I. Formirovanie vodno-solevogo rezhima oroshaemykh zemel' na fone gorizontalnogo sistemicheskogo drenazha (na primere Omskogo Priirtysh'ya): avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk (06.01.02). – Омск, 2006. – 18 с.



УДК 631.3.072

Р.Ф. Курбанов, П.А. Савиных, В.Н. Нечаев, М.Л. Нечаева
R.F. Kurbanov, P.A. Savinykh, V.N. Nechayev, M.L. Nechayeva

ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЫБОР РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

THE STUDY OF THE FACTORS AFFECTING THE CHOICE OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES IN CROP PRODUCTION

Ключевые слова: факторный анализ, технология исследования, ресурсосберегающие технологии, почвозащитное энергосберегающее орудие КГП-3-5.

Современные требования к сельскохозяйственному производству, связанные с формированием рыночных отношений и нарастанием негативных процессов в полеводстве, ставят в качестве первоочередной задачу перехода на принципиально новые технологии производства продукции растениеводства, основанные на последних достижениях науки. Для определения основных направлений совершенствования управления технологией возделывания сельскохозяйственных культур нами было проведено исследование. Исследовали влияние факторов, определяющих перспективные направления для внедрения ресурсосберегающих технологий, с точки зрения восприятия руководителями и специалистами данных технологий. Для реализации переменной X_1 – перспективность использования комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов нами разработано почвозащитное энергосберегающее орудие для основной и поверхностной безотвальной обработки почвы КГП-3-5 предназначено для

безотвальной основной и поверхностной обработки почв с удельным сопротивлением до 90 кПа с сохранением стерни и других растительных остатков (мульчирующего слоя) на поверхности с целью защиты их от эрозии. КГП-3-5 может применяться во всех почвенно-климатических зонах Российской Федерации. Годовой экономический эффект от внедрения одного экспериментального агрегата без учета стоимости дополнительной продукции, получаемой вследствие повышения урожайности за счет улучшения качества обработки почвы, составляет около 117 тыс. руб.

Keywords: factorial analysis, research methodology, resource-saving technologies, soil-protective energy saving implement KGP-3-5.

The current requirements to agricultural production associated with the formation of market relations and the growth of negative processes in the agriculture put in priority the task of transition to fundamentally new technologies of crop production based on the latest scientific achievements. To determine the basic directions of improving the management of crop cultivation technologies, a research was carried out. We investigated the influence of the factors

determining the promising areas for the introduction of resource-saving technologies from the point of view of the perception of the managers and experts in these technologies. To implement the variable X_1 – the promising use of combined tillage and sowing units, we have developed a conservation energy-saving tool for basic surface and subsurface tillage KGP-3-5 intended for basic subsurface and surface tillage with specific resistance up to 90 kPa with re-

tention of stubble and other crop residues (mulch layer) on the surface to protect against erosion. The tool KGP-3-5 may be used in all soil-climatic zones of the Russian Federation. The annual economic effect of the implementation of one experimental unit excluding the costs of additional product obtained by raising crop yields through improving tillage quality is about 117 thousand rubles.

Курбанов Рустам Файзулхакович, д.т.н., проф., зав. каф. эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка, Вятская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: khalyavina.mar@yandex.ru.

Савиных Петр Алексеевич, д.т.н., проф., каф. технологического и энергетического оборудования, Вятская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: khalyavina.mar@yandex.ru.

Нечаев Владимир Николаевич, к.т.н., доцент, каф. технических и биологических систем, Нижегородский государственный инженерно-экономический университет. E-mail: khalyavina.mar@yandex.ru.

Нечаева Марина Леонидовна, к.э.н., ст. преп., каф. бухгалтерского учета, анализа и аудита, Нижегородский государственный инженерно-экономический университет. E-mail: khalyavina.mar@yandex.ru.

Kurbanov Rustam Fayzulkhakovich, Dr. Tech. Sci., Prof., Head, Chair of Machinery Operation and Repair, Vyatka State Agricultural Academy. E-mail: khalyavina.mar@yandex.ru.

Savinykh Petr Alekseyevich, Dr. Tech. Sci., Prof., Chair of Processing and Power Equipment, Vyatka State Agricultural Academy. E-mail: khalyavina.mar@yandex.ru.

Nechayev Vladimir Nikolayevich, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technical and Biological Systems, Nizhniy Novgorod State Engineering-Economic University. E-mail: khalyavina.mar@yandex.ru.

Nechayeva Marina Leonidovna, Cand. Econ. Sci., Asst. Prof., Chair of Accounting, Analysis and Audit, Nizhniy Novgorod State Engineering-Economic University. E-mail: khalyavina.mar@yandex.ru.

Введение

Современные требования к сельскохозяйственному производству, связанные с формированием рыночных отношений и нарастанием негативных процессов в полеводстве, ставят в качестве первоочередной задачу перехода на принципиально новые технологии производства продукции растениеводства, основанные на последних достижениях науки.

Внедрение ресурсосберегающих технологий в основном затруднено из-за большого объема информации, в которых прослеживается противоречия и ограниченности ресурсов. Поэтому возникает необходимость систематизации факторов, влияющих на принятие эффективных решений, их анализ и ранжирование, принятие решений с учетом возможностей конкретного предприятия [1].

Для определения основных направлений совершенствования управления технологией возделывания сельскохозяйственных культур было проведено исследование. Исследовали влияния факторов, определяющих перспективные направления для внедрения ресурсосберегающих технологий с точки зрения восприятия руководителями и специалистами данных технологий.

Цель исследования – повышение эффективности внедрения ресурсосберегающих технологий растениеводства.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- 1) выявить основные факторы, оказывающие влияние на внедрение в производство ресурсосберегающих технологий;
- 2) разработать комбинированный ресурсосберегающий почвообрабатывающий агрегат.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования выступают технологии в растениеводстве в сельскохозяйственных организациях Кировской области.

Для сельскохозяйственных предприятий Кировской области в рамках модернизации производства нами предлагается технология исследования, которая позволит выделить основные факторы, с точки зрения восприятия руководителями и специалистами ресурсосберегающих технологий.

Экспериментальная часть

Технология исследования включает следующие этапы.

1. Выявляются основные составляющие, определяющие признаки, характерные для внедряемых в производство ресурсосберегающих технологий. Период исследования – март-апрель 2013 г. Балльную оценку отобранных переменных производят на основе экспертных оценок, а именно на основе изучения мнений компетентных специалистов об исследуемом объекте. В качестве экспертов выступили специалисты, компетентные в об-

ласти производства и обращения сельскохозяйственного сырья.

2. Результаты опроса экспертной группы, состоящей из 50 чел., позволили выделить 15 составляющих для внедрения в производство ресурсосберегающих технологий (X_1 - X_{15}) (табл. 1).

3. По результатам опроса руководителей и специалистов проводится процедура факторного анализа главных компонент в программе Minitab 16 [2] с целью определения основных составляющих, характеризующих основные признаки, которые оказывают влияние на деятельность сельскохозяйственных предприятий в рамках внедрения ресурсосберегающих технологий и позволяют проводить эффективное управление предприятием, снижая при этом финансовую нагрузку и выпуская более конкурентоспособные товары.

4. Важным этапом исследования является определение количества основных направлений совершенствования управления внедрением ресурсосберегающих технологий, то есть определение количества факторов для включения в модель. Программа позволяет построить график зависимости количества факторов от выбранного исследователем показателя. График «каменистой осыпи», представленный на рисунке, показывает рекомендуемое количество факторов в зависимости от показателя «собственное значение».

Кроме того, для определения числа факторов в каждом из запусков программы можно использовать правило: процент объясненной дисперсии фактора должен быть больше, чем $100\% / \text{количество переменных} = 100\% / 15 = 6,67\%$, т.е. в расчет включаются те факторы, доля которых больше 6,67%.

Таблица 1

Основные составляющие для внедрения в производство ресурсосберегающих технологий

| № п/п | Основные составляющие для внедрения в производство ресурсосберегающих технологий |
|----------|--|
| X_1 | Перспективность использования комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов |
| X_2 | Использование качественных семян адаптированных сортов |
| X_3 | Необязательность ежегодного глубокого оборачивания пахотного горизонта |
| X_4 | Создание ресурсосберегающей материально-технической базы |
| X_5 | Высокая влагонакопительная и почвозащитная эффективность |
| X_6 | Использование севооборотов |
| X_7 | Использование соломы зерновых в качестве органического удобрения |
| X_8 | Снижение нормы высева озимых зерновых |
| X_9 | Почвенно-климатические условия |
| X_{10} | Развитие стимулирующих программ по модернизации производства |
| X_{11} | Минимальные финансовые нагрузки для сельскохозяйственных организаций |
| X_{12} | Интегрированный подход к борьбе с вредителями и болезнями |
| X_{13} | Снижение затрат на ГСМ |
| X_{14} | Использование системы капельного полива |
| X_{15} | Учет агрофизических свойств почвы |

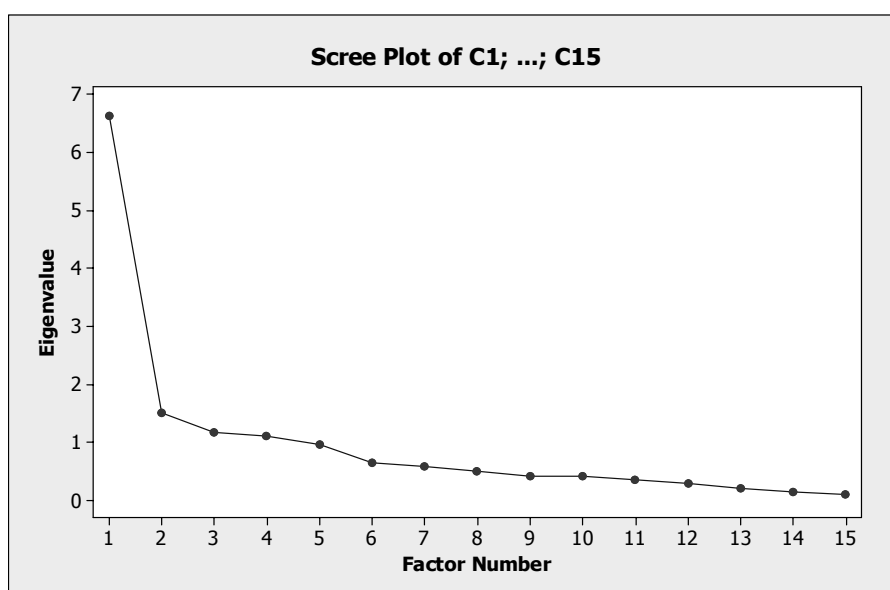


Рис. График для определения количества факторов (применение ресурсосберегающих технологий)

5. Для интерпретации результатов исследования руководителей и специалистов о возможности внедрения ресурсосберегающих технологий в деятельность сельскохозяйственных организаций в первую очередь определяются корреляционные взаимосвязи между переменными. Программа факторного анализа позволяет вычислять корреляционную матрицу. Из данных корреляционной матрицы получено, что особенно высокое значение корреляции наблюдается между X_1 и X_2 , X_2 и X_3 , X_1 и X_{10} , X_1 и X_{11} , X_1 и X_{12} , X_{10} и X_{14} , X_{10} и X_{15} , X_{13} и X_{15} , X_2 и X_{10} , X_2 и X_{14} , X_3 и X_{10} , X_3 и X_{15} , X_3 и X_{10} , X_3 и X_{15} , X_4 и X_{10} , X_4 и X_{15} , X_5 и X_7 , X_6 и X_{15} , X_7 и X_8 . Следовательно, переменные, тесно взаимосвязанные между собой, должны тесно коррелировать с одним и тем же фактором или факторами, то есть процедура факторного анализа может быть использована для анализа данных исследования [2].

6. Интерпретация результатов анализа основывается на наиболее важных показателях, таких как факторные нагрузки, общности и доли объясненной дисперсии (табл. 2).

Высокое значение корреляции для фактора 1, как видно из анализа модели факторов, наблюдается между переменными X_1 (Перспективность использования комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов), X_3 (Необязательность ежегодного глубокого оборачивания пахотного горизонта), X_4 (Создание ресурсосберегающей материально-технической базы), X_{10} (Развитие стимулирующих программ по модернизации производства), X_{13} (Снижение затрат на ГСМ), X_{15} (Учет агрофизических свойств почвы). В целом эти переменные характеризуют агрофизические характеристики почвы и требования к машинно-тракторным агрегатам, то есть те признаки, которые определяют экономическую выгоду от внедрения ресурсосберегающих технологий, с точки зрения:

1) уменьшения затрат ГСМ на 35-40% – с 60 до 35-40 л на 1 га, а затрат по всему технологическому циклу возделывания зерновых культур на 9-15%; при экономии дизельного топлива по 20 л на 1 га, затраты снизятся на 300-350 руб.; 2) высокой производительности труда, сокращения потребности в механизаторах в 2 раза и своевременного выполнения полевых работ; 3) снижения затрат на приобретение и эксплуатацию сельскохозяйственной техники.

Второй фактор более всего коррелирует с переменными X_2 (Использование качественных семян адаптированных сортов) и X_6 (Использование севооборотов). Высокие значения переменных X_2 и X_6 свидетельствуют о том, что для руководителей сельскохозяйственных организаций имеет важное значение и освоение севооборотов, которые включали бы рентабельные рыночные культуры и культуры, улучшающие плодородие почвы; также механизм обеспечения круглогодичной мульчи из растительных остатков не менее 3-5 т/га за счет чередования культур и использования измельченной соломы на удобрение. Поэтому второй фактор может быть назван как «рациональное освоение севооборотов». Третий фактор более всего коррелирует с переменной X_{12} («Интегрированный подход к борьбе с вредителями и болезнями»), то есть характеризует оптимальное сочетание агротехнических, химических и биологических методов защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорняков, болезней и вредителей. Вопросы защиты растений при внедрении сберегающих технологий приобретают особую значимость и остроту. Наши исследования, многолетние опыты ученых показывают, что замена вспашки безотвальными и поверхностными обработками возможна только при очень эффективной системе защиты растений.

Таблица 2

Результаты факторного анализа данных исследования

| Предварительные оценки общностей; собственные значения матрицы корреляции: сумма = 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|---------------|----------|-------|----------|---------------|----------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | X_5 | X_6 | X_7 | X_8 | X_9 | X_{10} | X_{11} | X_{12} | X_{13} | X_{14} | X_{15} |
| Соб. знач. | 6,61 | 1,50 | 1,17 | 1,09 | 0,96 | 0,64 | 0,58 | 0,50 | 0,41 | 0,41 | 0,35 | 0,29 | 0,19 | 0,14 | 0,006 |
| Доля, % | 44,1 | 10,0 | 7,8 | 7,3 | 6,4 | 4,3 | 3,9 | 3,4 | 2,8 | 2,8 | 2,4 | 2,0 | 1,3 | 0,9 | 0,6 |
| Модель факторов | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Фактор 1 | Фактор 2 | Фактор 3 | Общ. | | Фактор 1 | Фактор 2 | Фактор 3 | Общ. | | | | | | |
| X_1 | -0,727 | 0,207 | -0,335 | 0,683 | X_9 | -0,614 | 0,025 | -0,310 | 0,473 | | | | | | |
| X_2 | -0,659 | 0,541 | 0,017 | 0,728 | X_{10} | -0,751 | 0,269 | 0,282 | 0,715 | | | | | | |
| X_3 | -0,730 | 0,034 | 0,214 | 0,580 | X_{11} | -0,596 | -0,337 | -0,235 | 0,525 | | | | | | |
| X_4 | -0,702 | -0,131 | 0,270 | 0,582 | X_{12} | -0,518 | 0,036 | -0,680 | 0,732 | | | | | | |
| X_5 | -0,668 | -0,481 | -0,101 | 0,688 | X_{13} | -0,704 | 0,137 | 0,251 | 0,577 | | | | | | |
| X_6 | -0,643 | -0,567 | 0,121 | 0,750 | X_{14} | -0,610 | 0,374 | 0,100 | 0,522 | | | | | | |
| X_7 | 0,652 | -0,366 | -0,029 | 0,559 | X_{15} | -0,713 | -0,112 | 0,341 | 0,637 | | | | | | |
| X_8 | -0,636 | 0,321 | -0,181 | 0,540 | | | | | | | | | | | |
| Дисперсия, объясненная каждым фактором | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Фактор 1 | | | | Фактор 2 | | | | Фактор 3 | | | | | | |
| | 6,616 | | | | 1,502 | | | | 1,171 | | | | | | |
| | 0,441 | | | | 0,100 | | | | 0,078 | | | | | | |

Для реализации фактора 1 нами разработан опытный образец почвозащитного энергосберегающего орудия [4]: культиватор-глубокорыхлитель плоскорез КГП-3-5 шириной захвата 3 м (рис. 2). Данный агрегат предназначен для безотвальной основной и поверхностной обработок почв с удельным сопротивлением до 90 кПа с сохранением стерни и других растительных остатков (мульчирующего слоя) на поверхности с целью защиты их от эрозии. КГП-3-5 может применяться во всех почвенно-климатических зонах Российской Федерации.

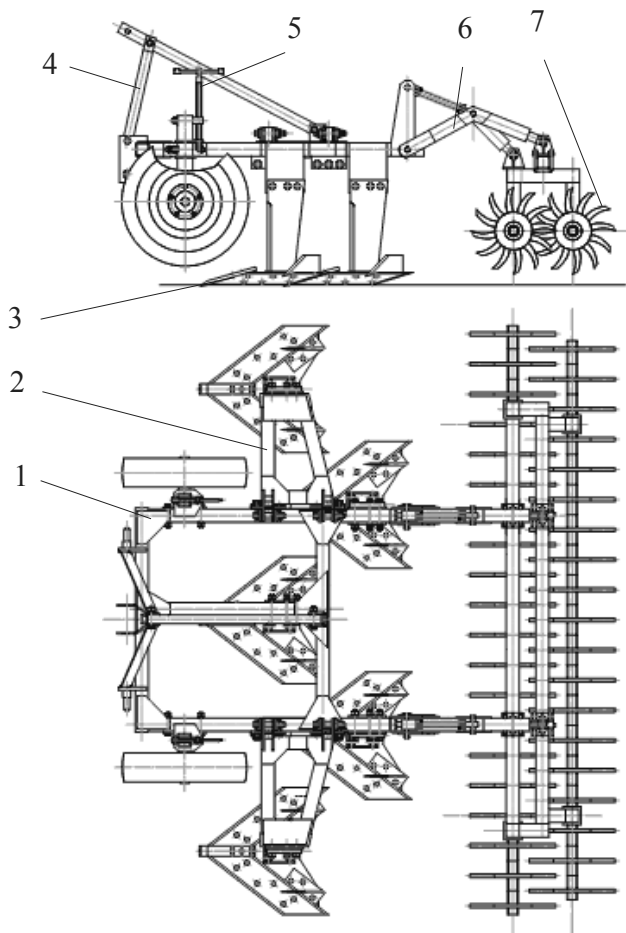


Рис. 2. Культиватор-глубокорыхлитель плоскорез КГП-3-5:
 1 – плоская рама; 2 – боковая рамка;
 3 – плоскорезущая лапа; 4 – навесное устройство; 5 – механизм регулирования глубины обработки; 6 – адаптер;
 7 – игольчатая секция

Орудие КГП-3-5 представляет собой навесную машину и агрегируется тракторами с тяговым усилием 30 кН (например, Т-150К). Агрегат состоит из рамы 1 и двух боковых съемных рамок 2 для установки дополнительных плоскорезущих корпусов 3 при поверхностной обработке почвы, навесного устройства 4, опорных колес с механизмом регулирования глубины обработки почвы 5, рабочих органов 3 в виде плоскорезущих

корпусов со съемными стабилизаторами – рыхлителями, сменных адаптеров для улучшения поверхностной обработки почвы 6.

Плоскорезущий корпус со съемными стабилизаторами-рыхлителями состоит из башмака, на котором крепятся стойка, лемеха, долото и стабилизаторы-рыхлители. В верхней части стоек приварены упоры для установки регулировочных болтов. Расстояние от опорной плоскости лемехов плоскорезущих корпусов до нижней плоскости рамы во избежание забивания растительными остатками 750 ± 10 мм. Также может применяться на почвообрабатывающем орудии плоскорезущий корпус с упругими элементами для повышения качества обработки.

Агрегат может быть укомплектован дополнительными адаптерами для уничтожения сорняков и улучшения крошения поверхностного слоя почвы с сохранением на поверхности мульчирующего слоя [4].

Такой вариант агрегата состоит из рамы 1, боковых рамок 7, рабочих органов 2, передней 3 и задней 4 секций прикатывающего катка 5 (рис. 3). К нижней стороне рамы 1 на одном уровне по отношению к обрабатываемой поверхности прикреплены рядами стойки с плоскорезущими лапами 2. К задней части рамы 1 закреплен на шарнире 8 прикатывающий каток 5, в опорах 9 которого установлены под углом к направлению движения секции 3, выполненные в виде спирали 11, сопряженной с осью вращения при помощи скользящих втулок 6 со спицами 12, а по краям – при помощи прижимных втулок 13 и подшипниковых опор 9.

Образование рыхлого влагосберегающего слоя 15 выполняется за счет изменения при работе шага t спирали и установки катков под углом атаки α к направлению движения. Одновременно с прикатыванием производится выравнивание почвы, образование мульчирующего слоя, перемешанного с вычесанными подрезанными растительными остатками.

Верхняя граница прикатанного уплотненного слоя 16 с рыхлым слоем 15 образуют так называемый гидрозамок, предотвращающий интенсивное испарение влаги из уплотненного слоя.

Экспериментальные исследования показали, что для получения плотности почвы после прикатывания $1,0-1,2$ г/см³ глубина прикатывания находится в пределах 30-40 мм, при этом, исходя из указанного выше условия, определяется шаг пружины прикатывающего катка. При установке шага пружины меньше 70 мм возможно забивание катка почвой и растительными остатками. Шаг пружины более 200 мм неоправданно увеличивает габаритные размеры катка.

Угол навивки спирали катков к направлению движения агрегата зависит от выбранно-

го параметра – диаметра спирали и вида доминирующих сорняков – и определяется условием исключения забивания прикатывающих рабочих органов. При угле установки α около 70° или 120° (рис. 3) сдвиг почвы происходит в большей степени и вероятность забивания прикатывающих рабочих органов возрастает, а при угле установки α прикатывающих рабочих органов около 90° происходит недостаточный сдвиг почвы и, следовательно, недостаточное выравнивание поверхности поля, вычесывание сорняков и образование мульчирующего слоя.

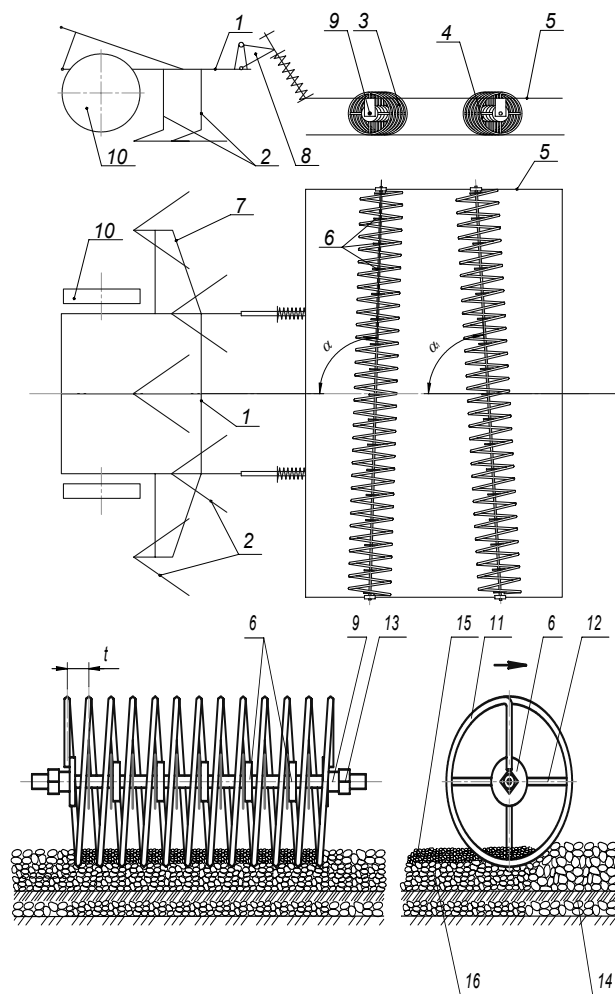


Рис. 3. Схема комбинированного почвообрабатывающего агрегата:

- 1 – рама; 2 – рабочий орган;**
- 3 и 4 – передняя и задняя секции;**
- 5 – прикатывающий каток;**
- 6 – скользящие втулки; 7 – боковая рамка;**
- 8 – шарнир; 9 – опоры;**
- 10 – опорные колеса; 11 – спираль;**
- 12 – спицы; 13 – прижимные втулки;**
- 14 – плотное дно;**
- 15 – мульчирующий слой;**
- 16 – сплошной слой**

За счет установки спиральных секций прикатывающего катка хорошо мульчируется

верхний слой почвы вместе со стерневым или растительным покровом, который, высыхая, предохраняет от высыхания уплотненный слой, так как из-за разной плотности слоев снижается капиллярное движение влаги в рыхлый слой [5].

Выводы и предложения

1. Согласно полученным результатам анализа были выявлены три основных фактора, которые максимально оказывают влияние на выбор основных направлений повышения эффективности сельскохозяйственного предприятия на основе применения ресурсосберегающих технологий. Результаты данного исследования могут быть использованы при разработке стимулирующих программ по внедрению и модернизации производства с использованием ресурсосберегающих технологий [6, 7].

2. Разработан опытный образец культиватора-глубокорыхлителя плоскореза КГП-3-5 с новыми рабочими органами для безотвальной основной и поверхностной обработок почв с возможностью комплектования дополнительными адаптерами. При испытании агрегата со спиральными секциями прикатывающих катков определены результаты работы при различных настроечных параметрах рабочих органов.

Библиографический список

1. Методика экономической оценки технологий и машин в сельском хозяйстве / В.И. Драгайцев, Н.М. Морозов, К.И. Алексеев и др. – М.: ВНИИЭСХ, 2009. – 147 с.
2. Знакомство с Minitab.16 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minitab.com/uploadedFiles/Documents/meet-minitab/RU16_MeetMinitab.pdf. (дата обращения 18.12.2015 г.).
3. Пат. 68842 РФ, МПК⁷ А 01 В 49/00, 29/00. Комбинированное почвообрабатывающее орудие / Кормщиков А.Д., Курбанов Р.Ф., Храмов С.С. и др. (РФ). – № 200611124/12; заявл. 05.04.2006; Бюл. 2007. – № 34. – 2 с.
4. Пат. 2327324 РФ, МПК⁷ А 01 В 35/06, А 01 В 49/02. Почвообрабатывающее орудие / Кормщиков А.Д., Курбанов Р.Ф., Шмагин А.Ю. и др. (РФ). – № 2006137912/12; заявл. 26.10.2006; Бюл. 2008. – № 18. – 6 с.
5. Курбанов Р.Ф., Храмов С.С. Разработка конструктивно-технологической схемы энергосберегающего почвозащитного орудия для основной и поверхностной обработок почвы: монография. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2012. – 121 с.
6. Курбанов Р.Ф., Халявина М.Л. Состояние и использование машинно-тракторного парка России и Кировской области // Наука

– Технология – Ресурсосбережение: матер. VI Всерос. науч.-практ. конф. – Киров: Вятская ГСХА, 2013. – Вып. 14. – С. 71-73.

7. Курбанов Р.Ф., Халявина М.Л. Оценка экономической эффективности использования традиционной технологии возделывания и уборки ярового ячменя // Знания молодых – будущее России: матер. Междунар. студ. науч. конф. – Киров: Вятская ГСХА, 2014. – Ч. 1. – С. 210-213.

References

1. Metodika ekonomicheskoi otsenki tekhnologii i mashin v sel'skom khozyaistve / V.I. Dragaitsev, N.M. Morozov, K.I. Alekseev i dr. – М.: VNIIESKh, 2009. – 147 s.

2. Znakomstvo s Minitab.16 [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.minitab.com/uploadedFiles/Documents/meet-minitab/RU16_MeetMinitab.pdf. (data obrashcheniya 18.12.2015 g.).

3. Patent 68842 RF, MPK7 A 01 V 49/00, 29/00. Kombinirovannoe pochvoobrabatyvayushchee orudie / A.D. Kormshchikov, R.F. Kurbanov, S.S. Khramtsov i dr. (RF). –

№ 2006111124/12; Zayavleno 05.04.2006 // Byul. 2007. – № 34. – 2 s.

4. Patent 2327324 RF, MPK7 A 01 V 35/06, A 01 V 49/02. Pochvoobrabatyvayushchee orudie / A.D. Kormshchikov, R.F. Kurbanov, A.Yu. Shmagin i dr. (RF). – № 2006137912/12; Zayavleno 26.10.2006 // Byul. 2008. – № 18. – 6 s.

5. Kurbanov R.F., Khramtsov S.S. Razrabotka konstruktivno-tekhnologicheskoi skhemy energosberegayushchego pochvozashchitnogo orudiya dlya osnovnoi i poverkhnostnoi obrabotok pochvy: monografiya. – Киров: FGBOU VPO Vyatskaya GSKhA, 2012. – 121 s.

6. Kurbanov R.F., Khalyavina M.L. Sostoyaniye i ispol'zovaniye mashinno-traktornogo parka Rossii i Kirovskoi oblasti // Nauka - Tekhnologiya - Resursosberezhniye: Mater. VI Vseros. nach.-praktich. konf. – Киров: Vyatskaya GSKhA, 2013. – Vyp. 14. – S. 71-73.

7. Kurbanov R.F., Khalyavina M.L. Otsenka ekonomicheskoi effektivnosti ispol'zovaniya traditsionnoi tekhnologii vozdelvaniya i uborki yarovogo yachmenya // Znaniya molodykh – budushchee Rossii: Mater. Mezhdunar. studencheskoi nach. konf. – Киров: Vyatskaya GSKhA, 2014. – Ch. 1. – S. 210-213.



УДК 331.45:631.3

Н.И. Чепелев, Н.И. Селиванов, В.В. Матюшев
N.I. Chepelev, N.I. Selivanov, V.V. Matyushev

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

THEORETICAL ASPECTS OF TECHNOLOGICAL PROCESS SAFETY IMPROVEMENT IN AGRICULTURAL ENTERPRISES

Ключевые слова: сельскохозяйственные предприятия, безопасность труда, несчастные случаи, управление безопасностью, агротехнологические системы.

Сложившаяся тупиковая ситуация, когда уровень производственного травматизма не снижается, а в отдельных случаях даже увеличивается, обязывает совершенствовать известные и изыскивать новые, более эффективные методы и средства безопасности труда на основе глубокого изучения закономерностей технологических, энергетических, трудовых и естественно-производственных процессов. При этом возникает необходимость учета внутренних структур процессов, их динамики, что, в свою очередь, требует более подробного и углубленного математического описания процессов, учета и расчета факторов, определяющих безопасность труда при функционировании агротехнологических систем. Сельскохозяйственные производственные объекты представляют собой сложные динамические си-

стемы со случайной структурой большинства входных воздействий. Выходные переменные, к которым относятся и показатели безопасности труда, являются, как правило, случайными процессами и полями, что недостаточно учитывается в современной методологии управления безопасностью труда. Методология решения проблемы снижения травматизма состоит в согласовании параметров средств защиты работающих с энергетическими возможностями машин на основе применения методов статистической динамики применительно к различным технологическим системам агропромышленного комплекса. По результатам такого согласования создано семейство новых, патентоспособных технических систем и средств обеспечения безопасности труда, использование которых позволило снизить травматизм средств механизации. Вместе с тем практика исследований обеспечения безопасности труда агротехнологических систем складывалась эмпирически и требует комплексного подхода.