

КЛАССИФИКАЦИЯ ХАРАКТЕРНЫХ НЕСОВЕРШЕНСТВ ЗЕРНОВЫХ СЕЯЛОК И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Владислав Рубльов, Виктория Опалко

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Украина, г. Киев, ул. Героев Обороны, 15

Vladyslav Rublyov, Viktoria Opalko

National University of Life and Enviromental Sciences of Ukraine

Heroiv Oborony Str. 15, Kiev, Ukraine

Аннотация. Определены характерные несовершенства зерновых сеялок и установлены причины их возникновения. Представлена классификация несовершенств посевных машин и разработаны предложения по их устранению. Приведенные примеры реализации предложений по улучшению качества зерновых сеялок.

Ключевые слова: зерновые сеялки, характерные несовершенства, причины несовершенств, направления улучшения качества.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Значение зерновых сеялок в производстве зерна определяется стратегией обеспечения народа Украины основным продуктом питания - хлебом. С точки зрения технологического значения зерновая сеялка обеспечивает начальный процесс выращивания зерновых культур ("как посеешь, так и пожнешь"). Поэтому проблемы производства зерна и его технического обеспечения в течение многих лет рассматриваются в политических и научно-технических выступлениях и публикациях [1 - 3].

Качество и технический уровень сельскохозяйственных машин закладывается на этапе создания требований к продукции в нормативных документах, согласно которым идет ее изготовление и сбыт.

Проблема: обосновать требования к зерновым сеялкам для улучшения качества конструктивных и технологических решений.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель: определить характерные несовершенства зерновых сеялок, их причины и пути для повышения их качества.

Задачи:

- установить характерные несовершенства зерновых сеялок;
- привести их описание;
- определить причины несовершенств зерновых сеялок;
- разработать инновационные направления по повышению качества зерновых сеялок с учетом мировых требований.

Методика исследований: органолептические и регистрационные методы наблюдений для сбора информации, математические и статистические методы её обработки, методы морфологического анализа и информационного поиска при обосновании направлений по повышению качества зерновых сеялок [4, 5]. Исследования проводились при поставке, эксплуатации зерновых сеялок, а также на международных выставках и презентациях фирм Украины, Германии, Турции, Аргентины, занимающихся производством сеялок.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных наблюдений были выявлены несовершенства сеялок и предложена их классификация по значимости и влиянию на работоспособность машины (табл. 1). При этом рассматривались значение приемочного уровня дефектности "q" в соответствии с положениями ГОСТ 18242-72 [6]. Все несовершенства по значимости распределены на следующие:

- критические, ноль дефектов на 100 сеялок ($q = 0$);
- значительные, пятнадцать дефектов на 100 сеялок ($q = 15$);
- малозначительные, сто пятьдесят дефектов на 100 сеялок ($q = 150$);
- малозначительные, четыреста дефектов на 100 сеялок ($q = 400$).

Таблица 1. – Классификация характерных несовершенств сеялок по их значению
Table 1. – Classification of seeders imperfections on their meaning

Виды несовершенств			
Название групп несовершенств			
1. Критиче-ские	2. Значительные	3. Малозначительные	4. Малозначительные
Допустимое количество несовершенств			
Ноль	15	150	400
Название подгрупп показателей			
1.1. Непригодность к монтажу	2.1.Комплект ЗИП не соответствует комплектовочным и упаковочным ведомостям	3.1.Зазоры в зубчатом сцеплении шестерён превышают допустимые значения	4.1. Несимметричность размещения крыльев загортачей относительно оси
1.2. Недопустимая деформация рамы	2.2.Сварные соединения имеют непровары, пористость и наплывы	3.2. Зазор между высевающими дисками и нижней кромкой больше 0,5 мм	4.2. Некачественная регулировка туковывсевающих аппаратов
	2.3. Не выдерживаются продольные и поперечные углы статической стойкости	3.3.Зазор между накладкой и поверхностью корпуса высевающего аппарата более 0,8 мм	4.3.Продольный люфт приводного вала секций превышает 1 мм
	2.4. Радиальное и осевое биение дисков маркеров, опорно-прикатывающих колёс превышают допустимые нормы	3.4.Зазоры между роликом и отражателем, роликом и диском, выталкивателем и корпусом, превышают допустимые пределы	4.4. Некачественная покраска
	2.5.Не проворачиваются зубчатые пары в секциях высевающих аппаратов	3.5.Отсутствует стопорный винт регулятора глубины хода сошников	4.5. Нечёткое информационное оформление таблицы маркировки
	2.6. Нарушение соосности ведущих валов двух переменных туковывсевающих аппаратов	3.6. Фиксация звездочек цепных передач привода секций выполнена с нарушением требований ТУ	
	2.7. Поворачивание туковывсевающих аппаратов с заеданием	3.7. Зазор между поясом туковывсевающего аппарата и бункером превышает 3 мм	
	2.8. Отсутствие взаимозаменяемых составных частей		
	2.9. Отсутствие подгонки деталей		
	2.10. Неудачное расположение таблицы маркировки		
	2.11. Несоответствие разъёмных соединений нормативным требованиям по длине винта за пределами гайки		

КЛАССИФИКАЦИЯ ХАРАКТЕРНЫХ НЕСОВЕРШЕНСТВ ЗЕРНОВЫХ СЕЯЛОК И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В качестве характерных несовершенств сеялок по значимости (при повторях два и более раз) при осмотре их технического состояния установлены следующие.

I. Критические дефекты (ноль дефектов на 100 машин).

1. непригодность к монтажу.
2. недопустимая деформация рамы.

II. Значительные дефекты (15 дефектов на 100 машин).

1. Комплект поставки изделий, запасных частей и инструмента не соответствует комплектующим и упаковочным ведомостям.

2. Сварные соединения имеют небольшое количество непроваров, пористости и наплывов.

3. Не выдерживаются продольные и поперечные углы статической устойчивости.

4. Радиальное и осевое биение дисков маркеров, опорно-приводных колес превышает допустимые нормы.

5. Не проворачиваются зубчатые пары в секциях высевальных аппаратов.

6. Нарушение соосности ведущих валов туковывсевающих аппаратов.

7. Вращение валов туковывсевающих аппаратов с заеданием.

8. Отсутствие взаимозаменяемых составных частей и необходимой подгонки сопряженных деталей.

9. Отсутствие необходимой подгонки сопряженных деталей

10. Неудачное расположение таблицы маркировки (в малодоступных для осмотра местах).

10. Несоответствие разъемных соединений нормативным требованиям по длине винта за пределами гайки.

III. Малозначительные дефекты (150 дефектов на 100 машин).

1. Зазоры в зубчатом сцеплении конических шестерен превышают допустимые пределы.

2. Зазор между высевальными дисками и нижней кромкой более 0,5 мм.

3. Зазор между накладкой и поверхностью стенки корпуса высевального аппарата более 0,8 мм.

4. Зазоры между роликом и отражателем, роликом и диском, выталкивателем и корпусом, диском и крышкой, диском и накладкой

превышают допустимые значения.

5. Отсутствует стопор-винт регулятора глубины хода сошников.

6. Фиксация звездочек цепных передач привода секций выполнена с нарушением требований технических условий.

7. Зазор между поясом туковывсевающего аппарата и бункером превышает 3 мм.

IV. Малозначительные дефекты (400 дефектов на 100 машин).

1. Несимметричность размещения крыльев загортачей относительно оси.

2. Некачественная регулировка скребков туковывсевающих аппаратов.

3. Продольный люфт приводного вала секций превышает 1 мм.

4. Некачественная покраска.

5. Нечёткая информация таблицы маркировки.

Анализ выявленных несовершенств сеялок свидетельствует о том, что они связаны с нарушением требований нормативных документов на изготовление сеялок [7 - 11]. В то же время, указанные нормативные документы не соответствуют мировым стандартам, с которыми гармонизированы с отечественными стандартами [12, 13].

Нарушение требований гармонизированных и международных стандартов связано с отсутствием в указанных нормативных документах использования статистических методов контроля. Кроме того, согласно техническим условиям и ДСТУ контролируется только часть показателей зерновых сеялок.

В соответствии с техническими условиями правила приема сеялок предусматривают следующие испытания (табл. 2):

- предъявительские;
- приемо-сдаточные
- периодические;
- обязательные сертификационные испытания.

Анализ нормируемых в технических условиях правил приема сеялок указывает, что они более ориентированы на защиту производителей. Это относится к периодичности контроля сеялок, объему выборки, отсутствию правил использования статистического контроля по ГОСТ 18242-72 [6].

Предъявительские испытания проводятся отделом технического контроля завода в объеме 2% сеялок от суточной нормы. Оце-

ниваются показатели технических характеристик (п.1, 3), комплектности (п. 1.4), маркировки (п. 1,5), и упаковки (п. 1.6).

Приемо-сдаточные испытания проводятся предприятием-изготовителем в присутствии рабочих отдела технического контроля. В процессе приемо-сдаточных испытаний осуществляется: проверка качества упаковки; проверка комплектности отгрузочных мест; проверка маркировки; полная контрольная сборка зерновых сеялок с целью проверки комплектности, окраски и защитных покрытий, качества изготовления, правильности монтажных работ, а также технических регулировок.

Периодические испытания проводятся на машиноиспытательных станциях. Обязательные сертификационные испытания проводятся для определения соответствия параметров продукции требованиям нормативных документов, указанных в перечне продукции, подлежащей обязательной сертификации в Украине [14]. Требования к проведению обязательной сертификации зерновых сеялок указаны в разделе 22 "Техника сельскохозяйственная. Подпункт 22.2. Машины для посева и посадки".

Общее количество показателей зерновых сеялок, контролируемых при испытаниях (табл. 2), составляет 348 наименований. Существующая система контроля и испытаний позволяет охватывать всю их номенклатуру. Однако, эта процедура выполняется не по каждой сеялке или партии машин.

Предъявительские испытания проводятся по каждой партии машин в процессе изготовления, при этом контролируется 167 показателей, что составляет 48,2% от их общего количества, не контролируется - 179 показателей (51,8%). Таким образом, большая часть показателей по каждой сеялке проходит бесконтрольно. При приемо-сдаточных испытаниях (одна сеялка с суточной партией изготовления) контролируется 263 показателя (75,6%), не контролируется 85 показателей (24,4%). В ходе периодических испытаний (один раз в два года) контролируется 340 показателей т.е. 97,7% от общего количества. Испытания сеялок на надежность проводят один раз в два года на одном образце и контролируют 348 показателей (100,0%). При сертификацион-

ных испытаниях (один раз в три года) количество проконтролированных показателей составляет 100,0%.

Исходя из выше приведенного анализа информации, можно говорить, что значительное количество показателей зерновых сеялок (98% от суточной партии) при приемо-сдаточных испытаниях не контролируется. Полный контроль осуществляется по одной сеялке раз в два года при испытаниях на надежность и раз в три года при сертификационных испытаниях. Все это свидетельствует о несовершенстве оценки качества сеялок.

Проблематичность оценки технических показателей качества зерновых сеялок при их приеме потребителем объясняется отсутствием сплошного контроля готовой продукции при всех видах испытаний. Для достоверного контроля сеялок при изготовлении следует использовать статистические методы контроля [15].

Статистические методы управления качеством продукции обладают в сравнении со сплошным контролем продукции таким важным преимуществом, как возможность обнаружения отклонения от технологического процесса не тогда, когда вся партия деталей изготовлена, а в процессе (когда можно своевременно вмешаться в процесс и скорректировать его). Статистические методы признаются важным условием рентабельного управления качеством, а также средством повышения эффективности производственных процессов и качества продукции.

Контроль является не самостоятельным видом деятельности по обеспечению качества, а составной частью системы управления качеством продукции. Графические зависимости (рис.1) показывают, что количество отказов сокращается с первых дней эксплуатации при внедрении системы управления качеством по сравнению с использованием только системы контроля, когда количество отказов удается уменьшить к концу второго года эксплуатации.

Мировой опыт управления качеством указывает на необходимость внедрения системы управления качеством [17] на всех этапах жизненного цикла изделия, включая его изготовление.

**КЛАССИФИКАЦИЯ ХАРАКТЕРНЫХ НЕСОВЕРШЕНСТВ ЗЕРНОВЫХ СЕЯЛОК
И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Таблица 2. – Перечень показателей зерновых сеялок, которые контролируются при испытаниях согласно требованиям технических условий

Table 2. – List of indices of grain seeders which are controlled while testing according to requirements of technical conditions

Группы показателей согласно ТУ	Количество нормированных показателей	Количество контролируемых показателей при испытаниях				
		предъявительских	приемосдаточных	периодических в условиях производителя	на надежность	сертификационных
1. Технические требования	252	167	237	244	252	252
1.1. НД на требования	7			7	7	7
1.2. Основные параметры и размеры	78		70	78	78	78
1.2.1. Технико-экономические и эксплуатационные	63		63	63	63	63
1.2.2. Надежность	8				8	8
1.2.3. Технологичность	2		2	2	2	2
1.2.4. Транспортабельность	3		3	3	3	3
1.2.5. Эргономичность	1		1	1	1	1
1.2.6. Показатели стандартизации и унификации	1		1	1	1	1
1.3. Характеристики сеялки	104	104	104	104	104	104
1.4. Комплектность	9	9	9	9	9	9
1.5. Маркировка	23	23	23	23	23	23
1.6. Упаковка	31	31	31	31	31	31
2. Показатель безопасности	93			93	93	93
2.1. Соответствие ДСТУ 2189-93						
2.1.1. Общие требования	65			65	65	65
2.1.2. Требования к отдельным видам машин						
2.1.2.1. Машины почвообрабатывающие ДСТУ2189-93	5			5	5	5
Требования по ТУ, разд. 2	23		23	23	23	23
3.5. Обкатка сеялки	3		3	3	3	3
Всего показателей	348					
контролируется, количество/%		167/ 48,2%	263 / 75,6%	340 / 97,7%	348/ 100%	348/ 100%
не контролируется, количество/%		179/ 51,8%	85 / 24,4%	8 / 2,3%	0	0

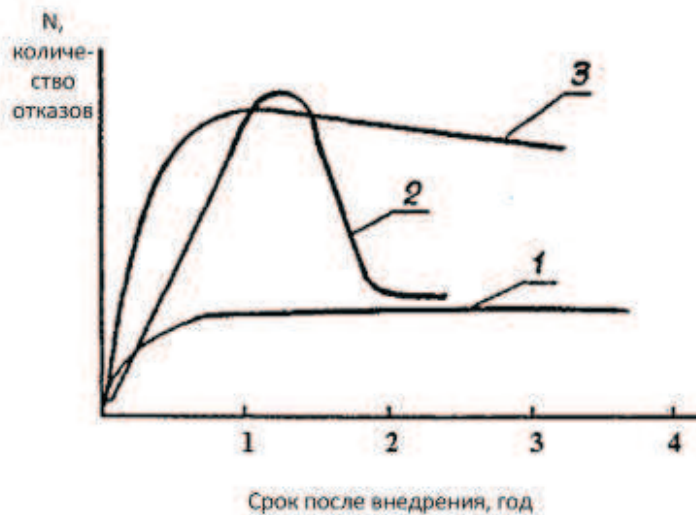


Рис. 1. Зависимость отказов от управления качеством:

Fig 1. Dependence of refusals on quality management:

1 - кривая отказов в условиях управления качеством 2 - кривая отказов в условиях системы контроля качества, 3 - кривая отказов в условиях отсутствия системы управления качеством и контроля.

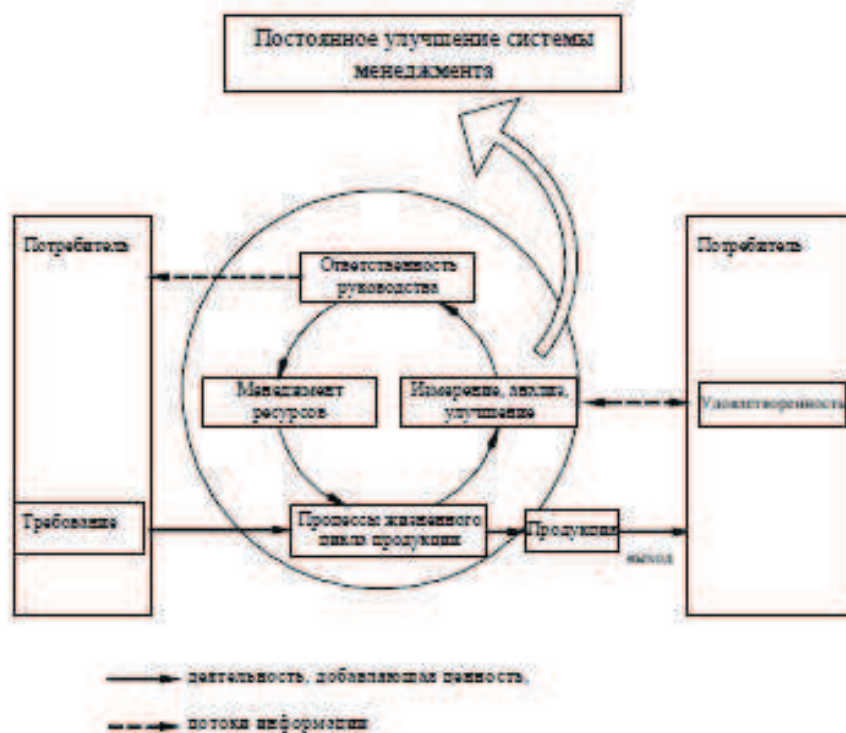


Рис. 2. Модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе

Fig. 2. Model of quality management system based on the process approach

Система менеджмента качества в соответствие со стандартами [12, 13] состоит из четырех основных элементов: ответственность руководства - управление ресурсами - управление процессами - оценка, анализ и улучшение (рис. 2).

Для подтверждения того, что продукция соответствует установленным требованиям

необходимо внедрять процессы оценки, анализа и улучшения, составной частью которых являются измерения. В указанных стандартах они должны осуществляться статистическими методами.

Для подтверждения того, что продукция соответствует установленным требованиям необходимо внедрять процессы оценки, ана-

КЛАССИФИКАЦИЯ ХАРАКТЕРНЫХ НЕСОВЕРШЕНСТВ ЗЕРНОВЫХ СЕЯЛОК И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ УСТРАНЕНИЯ

лиза и улучшения, составной частью которых являются измерения. В указанных стандартах они должны осуществляться статистическими методами. Контроль как составная часть системы управления качеством является также частью технологического процесса, которому отводится наибольшее внимание в нормативной документации единой системы технологической документации "ЕСТД".

Учитывая структуру и количество составляющих ГОСТ 3.1109-82 ЕСТД. «Термины и определения основных понятий», можно определить приоритетность технологий в общем количестве показателей качества промышленной продукции. Методы обработки, формообразования, сборки и контроля составляют 29,36% от общего количества терминов, используемых в ЕСТД

(рис. 3).

На кафедре технического сервиса и инженерного менеджмента НАУ разработана классификация контроля качества сельскохозяйственной техники и ее составных частей. Предложенная классификация позволяет упорядочить обоснование и выбор методов и средств контроля качества, представление их результатов и повысить эффективность принимаемых мер (организационного, методологического, технологического и конструкторского характера) по устранению выявленных дефектов. Разработаны карты статистического контроля с кодировкой контролируемых показателей. Это обеспечивает автоматическую обработку результатов контроля и их накопления для анализа и принятия решения.

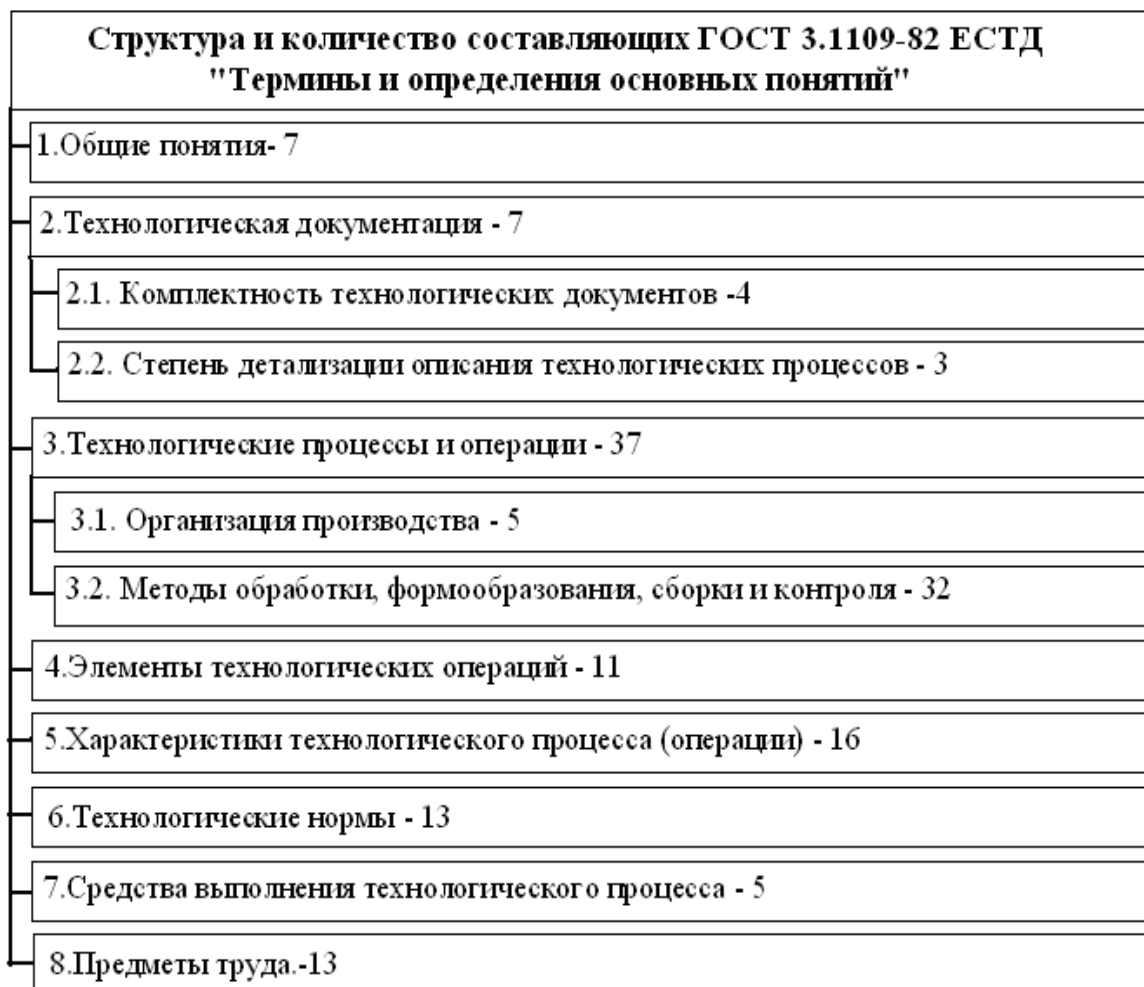


Рис. 3. Структура и количество составляющих ГОСТ 3.1109-82 ЕСТД. «Термины и определения основных понятий»

Fig. 3. Structure and management of components of GOST 3.1109-82 ESDT "Terms and determinations of main notions"

ВЫВОДЫ

1. Зерновые сеялки являются материальной и технологической основой для удовлетворения потребностей потребителей при возделывании зерновых культур.

2. Описаны несовершенства зерновых сеялок, определены соответствующие значения приемочного уровня дефектности для обеспечения статистического контроля. Выявленные несовершенства классифицированы по их значимости и влиянию на работоспособность и качество изготовления посевной машины.

3. Несовершенство изготовления зерновых сеялок связано с несоответствием технических условий и контроля их качества международным стандартам в процессе изготовления, приемки и сертификационных испытаний. Так, при приемо-сдаточных испытаниях (одна сеялка с суточной партии изготовления) контролируется 263 показателя (75,6%) и не контролируется 85 показателей (24,4%). При периодических испытаниях (один раз в два года) контролируется 340 показателей (97,7%). Испытания сеялок на надежность выполняется один раз в два года на одном образце. При сертификационных испытаниях количество проконтролированных показателей составляет 348 (100,0%). Однако они проводятся один раз в три года.

4. При анализе нормативной документации (ГОСТ 3.1109-82 ЕСТД. «Термины и определения основных понятий») установлена приоритетность технологических процессов и в их составе контроль.

5. При определении инновационных направлений технологических решений в производстве зерновых сеялок целесообразно за основу брать контроль ее качества. Для планирования и обеспечения достоверности результатов контроля рекомендуется использовать методы статистического приемочного контроля качества продукции, карт контроля, приемочного уровня дефектности "q" с учетом положений ГОСТ 18242-72.

6. На кафедре технического сервиса и инженерного менеджмента НУБИП Украины разработана классификация контроля качества сельскохозяйственной техники и ее составных частей. Предложенная классификация позволяет упорядочить обоснование и

выбор методов и средств контроля качества, представление их результатов и повысить эффективность принимаемых мер по устранению выявленных дефектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Poslannya Prezidenta Ukraini Kuchmi 2003: L. D. Verkhovniy Radi Ukraini. - 200.
2. Zubets M.V., Gukov Ya. S., Gritishin M.I. 2007: Aktualni problemi tekhnichnoi politiki v ag-rarnomu sektori Ukraini. K.: DIA. – 80.
- 3 Mashini dlya obrobittu gruntu ta sivbi 2009: Za red. V.I.Kravchuka, Yu.F. Melnika – Doslidnitske: UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo. – 288.
- 4.Rublev V.I., Sudakova T.V., Saklakova Ye.V. 2004: Osnovy nauchnykh issledovaniy. Uchebnoye posobiye. – Stavropol: izd-vo SevKavGTU, 2004.-200 s.: il.
- 5.DSTU 3574-97. Patentni doslidzhennya. Osnovni polozhennya ta poryadok provedennya.
6. GOST 18242-72 Kachestvo produktsii. Statisticheskii priyemochnyy kontrol po alternaivnomu priznaku. Plany kontrolya.
7. TU U3.37-05784437-162-96 Sivalka zernotukova SZ-3,6A.
- 8.TU U3.37-05784437-163-96 Sivalka zernotukotrav'yana SZT-3,6A. (na zaminu TU 23.2.1871-87).
- 9.TU 23.3.827-2006 Sivalka zernotukotrav'yana SZT 3,6.
10. TU U3.37-05784437-164-96 Sivalka shirokozakhvatna zernotukova SZ-5,4.
11. GSTU 3-37-5-94 Mashini silskogospodarski. Zagalni tekhnichni umovi.
12. DSTU ISO 9001:2009 "Sistema upravlinnya yakistyu. Vimogi".
13. DSTU ISO 9004-2001 "Sistemi upravlinnya yakistyu. Nastanovi shchodo polipshennya diyalnosti".
14. Perelik produktsii, shcho pidlygae obov'yazkoviy sertifikatsii v Ukraini, zatverdzheny nakazom Derzhavnogo komitetu Ukraini z pitan tekhnichnogo reguluyannya ta spozhivchoi politiki vid 1 lyutogo 205 roku №28.
15. Rublov V.I., Voytyuk V.D. 2006: Upravlinnya yakistyu tekhnichnogo servisu i silskogospodar-skoi tekhniki pri postachanni: Posibnik; Za red.. V.I.Rublova. 2-e vidan. dop.-K.: Vidav. NAU. - 236.

16. DSTU 2189-93 SSBP. Mashini silsko-gospodarski navisni ta prichipni. Zagalni vimogi bezpeki.
17. Feigenbaum A.V. 1988: Total Quality - the Key to Effectiveness of Modern Economy // 32-d EOQC Animal Conference Proceedings.- Geneva.- 49.
18. GOST 3.1109-82 YeSTD. «Terminy i opredeleniya osnovnykh ponyatiy»
19. Rekomendatsii shchodo vprovadzhennya statistichnogo kontrolyu zernovikh sivalok. Kirovograd. « Chervona Zirka». Rublov V.I., Opalko V.G.
20. Kovbasa V. 2012: Analiz protsessa podachi zerna v rabochuyu kameru izmelchitelya / V. Kovbasa, V. Solomka, O. Solomka //MOTROL: International journal on operation of farm and agri-food industry machinery. Lublin: – Vol. 14, No. 3. – 47-55.

**CLASSIFICATION OF DISTINCTIVE
IMPERFECTIONS OF GRAIN SEEDERS
AND DIRECTIONS OF THEIR
ELIMINATIONS**

Summary. Distinctive imperfections of grain seeders were determined and causes of their origin were established. Classification of imperfections of sowing machines was presented and proposals of their elimination were developed. Examples of proposals realization on improvement of grain seeders quality are given.

Key words: grain seeder, distinctive imperfections of seeders, causes of imperfections, directions of quality improvement.