

12. Imanberdiev, B., Cherep, A., Cherep, O., & Mostenska, T. (2018). Peculiar features of business incubators functioning: Ukrainian and world experience. *Ukrainian Food Journal*, 7(2), pp. 324–336.
13. Akinrinola O.O., Okunola A.M. (2014), Effects of Agricultural Insurance Scheme on Agricultural Production in Ondo State, MPRA Paper, 74558.
14. Mbrzaa B., Angelescub C., Tindecheb C. (2015), Agricultural Insurances and Food Security. The New Climate Change Challenges, *Procedia Economics and Finance*, 27, pp. 594–599.
15. How can we make insurance work for food security? Conference Report, Agricultural Insurance Conference, Berlin.
16. Bereziianko, T. (2018). Problems of innovative development of the system of Ukraine. *Ukrainian Journal of Food Science*, 6(2), pp. 246–255.
17. Kim Y., Pendell D.L., Yu J. (2018), Effects of Crop Insurance on Farm Disinvestment and Exit Decisions, Available at: <https://arefiles.ucdavis.edu>.
18. Shirinyan L., Arych M. (2019), Impact of the insurance costs on the competitiveness of food industry enterprises of Ukraine in the context of the food market security, *Ukrainian Food Journal*, 2019, 8(2), pp. 368–385.
19. Zhao Y., Preckel P. (2016), An empirical analysis of the effect of crop insurance on farmers' income, *China Agricultural Economic Review*, 8(2), pp. 299–313.
20. Jisang Yua J., Sumnerb D.A. (2017), Effects of subsidized crop insurance on crop choices, *Agricultural Economics*, 49, pp. 533–545.

УДК 006.92

Позняк Ю.С., Турцевич Е.Ф.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

АНАЛИЗ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ОХЛАДИТЕЛЕЙ НАДДУВОЧНОГО ВОЗДУХА

Охладитель наддувочного воздуха (ОНВ) алюминиевый для дизелей предназначен для охлаждения сжатого турбокомпрессором воздуха, подаваемого в цилиндры двигателя для повышения его плотности и увеличения массы воздушного заряда, уменьшения теплонапряженности деталей двигателя, а также для улучшения экологических показателей двигателя по выхлопу и удовлетворения Европейских стандартов (Евро-2,-3,-4).

Алюминиевый ОНВ представляет собой полностью сварную конструкцию. Сердцевина охладителя набрана из отдельно оребренных многоканальных охлаждающих элементов с индивидуальным оребрением. Охлаждающие элементы вставлены в концевые пластины и сварены аргонодуговой сваркой. К сердцевине приварены два штампованных из алюминиевого листа или литых бачка (коллектора) с патрубками для подвода и отвода наддувочного воздуха. На бачках имеются по два кронштейна или втулки для крепления ОНВ на водяном радиаторе системы охлаждения двигателя.

Как любое техническое устройство ОНВ может иметь неисправности. Из-за механических воздействий на ОНВ со стороны других агрегатов может возникать нарушение герметичности сварных швов во время эксплуатации охладителя. Также герметичность швов может быть нарушена назначением алюминиевых сплавов комплектующих изделий с несоответствующим химическим составом в процессе производства охладителя или же образованием конденсата в рабочей полости ОНВ при эксплуатации. Из-за неправильно назначенных допусков на соединительные размеры ОНВ может не установиться на автомобиле и требуется подгонка.

Эффективным инструментом в целях обеспечения качества и безопасности продукции является анализ измерительных систем (Measurement System Analysis, MSA). Данный метод способен дать оценку касательно приемлемости используемой измерительной системы через

количественное выражение её характеристик. Использование метода анализа измерительных систем является обязанностью для технических объектов автомобилестроения.

Измерительная система – совокупность инструментов или приборов, эталонов, операций, методов, фиксаций, программного обеспечения, персонала, окружающей среды и предположений, используемых для определения единицы измерения или оценки положения измеряемой характеристики, т.е. полный процесс получения результатов измерений.

Мы не всегда можем исключить все факторы, влияющие на результат измерений, но можем их минимизировать, т.е. управлять измерительным процессом. Для того чтобы знать, каково влияние различных факторов на результат измерений, проводится исследование, основанное на сборе и обработке статистических данных об измерительном процессе.

Цель работы – провести анализ измерительной системы при производстве и контроле ОНВ; получить заключение о возможности применения измерительного или контрольного процесса при определении специальных характеристик продукции.

Для проведения анализа выбрана следующая измерительная система:

- объект контроля – охладитель наддувочного воздуха ОНВ 6501В5-1323010;
- средство измерения – штангенциркуль ШЦ–II-1000–01;
- контролеры;
- условия измерения – нормальные.

Контролируемые показатели качества – процессе сборки, а именно присоединительные (монтажные размеры) (343 ± 1) мм, (385 ± 1) мм.

Обработка результатов измерений будет проводиться в программе MS Excel.

Этапы работы:

- сбор данных для расчета показателей;
- занесение данных в файл;
- анализ полученных показателей;
- анализ графиков;
- заключение о применимости измерительной системы.

Произвольным образом было отобрано 10 компонентов, проведены измерения выбранного показателя качества каждого компонента тремя контролерами по 3 раза. Данные измерений были занесены в таблицу. После этого были проведены необходимые расчеты и проведен анализ полученных показателей. Численные результаты анализа представлены в отчете о сходимости и воспроизводимости измерительного процесса (рисунок 1).

Отчет о сходимости и воспроизводимости измерительного процесса		
Сходимость - изменчивость измерительного процесса		
EV =	0,372991733	
Воспроизводимость - изменчивость между контролерами		
AV =	0	
Показатель сходимости и воспроизводимости		
G R&R =	0,372991733	
Изменчивость компонентов		
PV =	0,066066	
Общая изменчивость		
TV =	0,378797505	
ndc =	0,249745642	
% к общей изменчивости (TV)		
Сходимость - изменчивость измерительного процесса		
%EV =	98,47	
Воспроизводимость - изменчивость между контролерами		
%AV =	0,00	
Показатель сходимости и воспроизводимости		
%G R&R =	98,47	
Изменчивость компонентов		
%PV =	17,44	
%G R&R (TV)		
% к величине поля допуска		
Сходимость - изменчивость измерительного процесса		
%EV =	18,65	
Воспроизводимость - изменчивость между контролерами		
%AV =	0,00	
Показатель сходимости и воспроизводимости		
%G R&R =	18,65	
Изменчивость компонентов		
%PV =	3,30	
%G R&R (ToII)		

Рисунок 1. Отчет о сходимости и воспроизводимости измерительного процесса

ПЕРЕРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Показатель сходимости и воспроизводимости относительно общей изменчивости измерительного процесса свидетельствует о применимости данного измерительного процесса для применения статистического контроля. При оценке данного показателя необходимо руководствоваться критериями, представленными в таблице 1.

Таблица 1. Значения критерия GR&R и выводы о приемлемости процесса

Значение	Индикатор	Вывод о приемлемости процесса
GRR менее 10%		Измерительный процесс приемлем и с высокой степенью вероятности дает точный ответ о пригодности или непригодности компонентов
GRR от 10 до 30%		Процесс пригоден с учетом внедрения корректирующих мероприятий
GRR свыше 30%		Процесс не приемлем для подтверждения соответствия характеристики заданным параметрам

Как видно из рисунка 1, критерий GRR находится в таких пределах, которые свидетельствуют о том, что измерительная система не приемлема и нуждается в улучшении.

Критерий приемлемости ndc – число различных категорий – демонстрирует правильность выбора средства измерений для обеспечения соотношения разрешающей способности к допуску на параметр. Измерительная система приемлема при значении $ndc \geq 5$. В нашем случае измерительная система не приемлема.

Затем программой MS Excel автоматически были построены график распределения значений измерений относительно поля допуска; карты размахов (для каждого контролера); карты средних относительно поля допуска (для каждого контролера). Результаты анализа графика свидетельствуют о наличии неучтенных факторов, влияющих неслучайным образом на измерительную систему. Данные факторы необходимо выявить и устранить. На картах размахов и средних точек, выпадающих за пределы контрольных границ, выявлено не было.

После проведения всех этапов работ было получено заключение о применимости измерительной системы (рисунок 2).

Данные о процессе				
Количество контролеров	3		Контролер А	
Количество попыток	3			
Количество компонентов	10			ФИО
Верхний предел поля допуска	386			
Нижний предел поля допуска	384		Контролер Б	
Величина поля допуска	2			ФИО
Величина изменчивости процесса (6σ)			Контролер В	
Система используется для:				ФИО
- контроля годности по допуску			Дата	
- контроля стабильности процесса				10.12.2020
Подпись составителя				
Заключение				
<p>Измерительный процесс приемлем для определения годной и не годной продукции относительно поля допуска, но точность необходимо повысить. Необходимо разработать план мероприятий по повышению точности</p> <p>Измерительный процесс не приемлем для статистического управления процессом производства. Необходимо до начала контроля повысить точность измерительного процесса</p>				

Рисунок 2. Заключение о приемлемости измерительной системы

Как видно из рисунка 2, рассматриваемая измерительная система нуждается в повышении точности и приемлема только для определения годной и не годной продукции. Для того чтобы повысить качество выпускаемой продукции и удовлетворять потребностям потребителей, производителю необходимо улучшить измерительную систему путем обновления метрологического обеспечения и повышения квалификации контролеров.

Список используемой литературы

1. СТБ 2450–2016. Системы менеджмента. Менеджмент измерений. Анализ измерительных систем. – Введ. 2017–03–01. – Минск : Госстандарт, 2016. – 258 с.
 2. ТАСПО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.taspo.by/prod/ohladiteli-nadduvochnogo-vozduha/>. – Дата доступа: 25.01.2021.
-

УДК 631.95

Франко Е.П., кандидат технических наук, доцент, Солтан Е.Л., Курманов Н.И.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В настоящее время очень активно идёт совершенствование экологического законодательства как в Республике Беларусь, так и во всем мире. В процессе взаимодействия общества с окружающей средой возникают разнообразные общественные отношения. Человечество удовлетворяет свои материальные потребности за счет природы, из чего следует, что исторически первой формой взаимодействия человека с природой является природопользование. Использование человеком природных ресурсов осуществляется на протяжении всего периода существования человеческой цивилизации, а вот осознание на общественном уровне необходимости охраны окружающей среды пришло только после определенного количественного и качественного изменения природы под воздействием хозяйственной деятельности человека. В результате чего в законодательной литературе выделилось такое понятие как «Экологическое право – отрасль права в правовой системе Республики Беларусь. Место этой достаточно новой и постоянно развивающейся отрасли в системе права Беларуси обусловлено ее предметом, кругом регулируемых общественных отношений, а также особенностями присущего ей метода правового регулирования» [1].

Обеспечить баланс экономических и экологических потребностей общества призвана экологическая функция государства. Для реализации экологической функции создана система государственных органов, осуществляющих управление в области использования природных ресурсов и охраны окружающей среды (природоохранных органов). Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды как государственным органом, реализующим государственную политику в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, проводится активная нормотворческая работа, направленная на правовое регулирование общественных отношений по охране и использованию компонентов природной среды, обеспечению экологической безопасности государства. Принятие в 1992 году Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» послужило началом формирования в республике самостоятельной отрасли законодательства – законодательства об охране окружающей среды. В настоящее время действуют более 15 законодательных актов, регулирующих правоотношения в области охраны окружающей среды, в частности Водный кодекс Республики Беларусь, Кодекс Республики Беларусь о недрах, Законы Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха», «Об обращении с отходами», «О гидрометеорологической деятельности», «О растительном мире», «Об охране озонового