

Міністерство
освіти і науки
України



Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів і
природокористування України
НДІ техніки і технологій
Механіко-технологічний факультет

Представництво Польської академії наук в Києві
Відділення в Любліні Польської академії наук
Академія інженерних наук України
Українська асоціація аграрних інженерів



122 річниці НУБІП України присвячується

***ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
V МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА»***



***6–7 листопада 2019 року
м. Київ***

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

Сучасні технології аграрного виробництва: V Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 6–7 листопада 2019 року: тези конференції. Київ. 2019. 85 с.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, студентів, аспірантів і докторантів учасників V Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології аграрного виробництва».

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Отченашко В. В. – голова, д.с.-г.н., проф., НУБіП України.

Михайлович Я. М. – заступник голови, к.т.н., проф., НУБіП України.

Собчук Генрік – заступник голови, д.т.н., проф., Представництво ПАН в Києві.

Аніскевич Л. В. – д.т.н., проф., НУБіП України.

Васильєва Н. К. – д.е.н., проф., ДДАЕУ.

Войтюк В. Д. – д.т.н., проф., НУБіП України.

Войналович О. В. – к.т.н., доц., НУБіП України.

Войтов В. А. – д.т.н., проф., ХНТУСГ імені Петра Василенка.

Головач І. В. – д.т.н., проф., НУБіП України.

Голуб Г. А. – д.т.н., проф., НУБіП України.

Гудзь О. Є. – д.е.н., проф., Державний університет телекомунікацій.

Гуменюк Ю. О. – к.т.н., доц., НУБіП України.

Захарчук О. В. – д.е.н., с.н.с., ННЦ «ІАЕ».

Іванишин В. В. – д.е.н., проф., ПДАТУ.

Іванов С. – д.т.н., проф., Латвійський аграрний університет.

Кравчук В. І. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого».

Красовські Євгеніуш – д.т.н., проф., академік-секретар Польської академії наук відділення в Любліні.

Ловейкін В. С. – д.т.н., проф., НУБіП України.

Овчар П. А. – д.е.н., НУБіП України.

Поліщук В. П. – д.т.н., проф., НТУ.

Попеску С. – д.т.н., проф., Трансільванський університет Брашева.

Роговський І. Л. – к.т.н., с.н.с., НУБіП України.

Братішко В. В. – д.т.н., с.н.с. НААН, ННЦ «ІМЕСГ».

Степонавичус Д. – д.т.н., проф., університет Олександра Стулгинськиса.

Струтинський В. Б. – д.т.н., проф., Академія інженерних наук України.

Теслюк В. В. – д.с.-г.н., проф., НУБіП України.

Хмельовський В. С. – к.т.н., доц., НУБіП України.

СЕКЦІЯ «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

УДК 538.3.001

METHODS OF FORMING FLEET OF AGRICULTURAL ENTERPRISES DURING TRANSPORTATION OF GRAIN HARVEST

Voronkov O. A.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

In the development of methods for the formation of a car Park can be traced to three distinct phases. The first of them is characterized by the fact that among the works performed on this subject, the optimization took a minor place or completely absent. The calculations were mostly well-known classical methods.

In the period of development in science mathematical methods in the formation of the parks, including automotive, began to introduce models based on correlation, regression analyses and linear programming.

Further optimization with the use of computers took place in the majority of works in this direction. Their evolution was in the direction of increasing the dimension of the problem taking into account the increasing number of factors. The peak in the development of these methods, according to the author, is in the middle and the end of the 70-ies.

Recently due to objective reasons, the works on formation of the Park there has been a departure from the commitment to the methods of linear programming. Began to appear works using unconventional techniques and development of mathematical models that more adequately reflect the real operating conditions of equipment.

All the methods of car Park formation, despite their essential differences, are based on known theoretical works. They can be divided into groups according to one or more unifying characteristics.

One of the groups brings together works in which the composition of the vehicle fleet was defined in relation to the already established nature of the conditions of carriage or to its promising, but well-defined plan. The mutual influence of the Park and transportation plan, these studies are virtually ignored.

Another group can be represented by the work, which deals with the rationalization of freight transportation of agricultural enterprises regardless of the composition of the vehicle fleet.

Most research combine mathematical methods used in modelling. Moreover, optimization methods based on linear programming is used in almost all works of this group. Among them the works of the most diverse in purpose, starting from the lower levels of the organizational hierarchy (AO, agricultural cooperatives, collective farms, state farms, peasant, farmers) to high (regions, industries, transport system).

Attracts attention with their originality in the formulation and solution of the different level of tasks. The difference between them consists mainly in the dimension and number of constraints, determining completeness of reporting or aggregation of factors in mathematical models.

Of the works intended for collective and state farms, it is necessary to allocate three directions. The first includes works that simultaneously optimize the transport and machine-tractor parks. Second, optimizing only transport parks. And third – only machine-tractor parks.

In the work carried out optimization of machine-tractor Park with the car. The authors of this work, like other similar, tried adequately to consider the factors influencing the use of machines of the Park, however, the joint approach substantially increases the dimensionality of the problem. Worsens the ability of accounting models even important factors. In such works due to high-dimensional problems are usually poorly represented set of stamps of competing cars.

Because of the diversity of assignments of machine and tractor fleet and contradictions arise, complicating the task of formation. For example, the specific reduced costs of the vehicle fleet depends on the distance of transport of goods and for machine-tractor Park of this factor. Therefore, to develop a General model has to neglect the importance of the factor of transport distance, with several fixed its values.

Characteristic features of the first areas of work inherent in the second. For example, is not enough to consider the factor of distance, although it is known that he is a decisive when choosing the best car brand. In addition, mathematical models of linear programming, there is no possibility of varying the factor of intensity of use of technology. This factor is closely linked to the portion of the present cost – capital investments in rolling stock that is directly missing in the process of competitive selection of cars.

It features models of linear programming can be attributed to their static nature, as well as the adequacy to the real process only in a limited interval of changes of the factors. Unit cost concepts used in the models depend on the rolling stock. Therefore, in a General view the task of forming a Park essentially nonlinear.

Almost all work using linear programming differ in that the vehicle included in the competition independently from each other, although their mutual influence in the Park is great.

Because of the special nature of work of transport in terms of collective and state farms model of linear programming is not quite acceptable to describe the process of transport of agricultural goods since can not take into account all of its subtleties in the process of Park formation.

In contrast to transport, work on the formation of machine - tractor Park of the linear programming fits better, as picking optimum tractor units requires enumeration of a large number of combinations (variants).

Studies conducted in dairy farms, grain and pig-breeding areas, showed that for each farm was characterized by the distribution of volumes of transportations on distances. Moreover, it is noted that the fluctuation of traffic volumes over an annual

period in different farms differ markedly from each other. It is also argued that the composition and structure of Park of trucks is influenced not only specialization of farms, but natural and local conditions.

Intensification of production, carried out in the industry today, poses the problem of the formation of the Park in new ways, with deeper consideration of local characteristics of agricultural enterprises.

However, existing works on formation of the Park these requirements can answer one. Moreover, there is work, which is not even taken into account the fluctuations in traffic over periods of a year. In these works the authors take for a single period of execution of all transport operations, regardless of the types of transport and timetables for their implementation, thereby determining the average performance of vehicles.

In the end, the calculated need for rolling stock Park will also be the average that would have an adverse impact in the development of peak traffic volumes in the spring and autumn periods.

Among the methods of forming the Park you should take into account the specificity of agricultural production, but also the inclusion in the calculation of tractor transport in the periods when there are free from field work tractors.

It is based on iterative algorithm with feedback. The value of providing this connection and the convergence of the algorithm is annual employment (download) rolling stock.

In the process of the algorithm, along with a choice of best car brands for each type of transportation performed and the formation of the plan, i.e. the best allocation of the annual volume of traffic not only on the chosen rolling stock, but also on the distances.

It is important to note that the choice of cars for transportation to the nonlinearity, the basic mathematical model is carried out by simple methods using linear dependence. This is a positive algorithm, allowing to determine not only the most economical rolling stock, but the scope of its use by distance.

In addition, the mutual influence of the rolling stock in a competitive selection process appears systematic method that allows the removal from competition any car immediately to have another one, with slightly worse performance, but the most cost-effective among the rest.

The systematic method consists in tracking the time factor in the process of Park formation. A one-year timeframe adopted for the calculation of repeatability due to the cyclical nature of production during this period of time. It is divided into periods (decades), each of which is determined by the need of car brands. The total fleet of rolling stock is accepted for the maximum requirements of each brand in period.

All calculations according to the algorithm of the proposed work is performed on a computer. Moreover, the process of choosing cars based on graphical-analytical method, which complicates the calculations and the program on the computer, as each brand of car have to rely on two points. The work at these points somehow, taken 1 and 10 km (justification not given). The definition of the boundaries of

spheres of application of good cars made at the same gap distances. Too often, however, this border comes on the altars of 10 km, particularly in non-farm traffic. In our opinion, the figure of 10 miles should be the limit of the distance to a particular type of traffic.

If we consider the last work before the perestroika period in the formation of a fleet of agricultural enterprises, it will be sufficient to mention some of them because of their specific features, allowing to draw attention to them.

In the formation of a car Park based on technological maps of cultivation and harvesting of agricultural crops. This method can be attributed to promising in this respect since it is possible to more accurately determine the structure of the needs of the Park. However, the existing routing in the farms of agricultural sector did not sufficiently reflect the real situation, ill-defined and do not have sufficient scientific basis.

In addition, in order to have full information on the volume of traffic necessary to ensure routings all production, taking into account the social needs of the population. All of the above together with the stochasticity of the natural conditions of collective and state farms negates the advantages of the method.

The main emphasis is on the optimization of harvesting time of various crops. When the formation of the Park at the same time the aim is the reduction of crop losses, which is a function of the duration of the harvest period.

The criterion of efficiency adopted at least the economic costs of cleaning, transportation, storage and processing of the crop. A mathematical model is constructed based on a set of simplified regression models. Among them there is a model for determining optimal capacity of vehicles.

However, the use of regression models is justified only in a narrow range of conditions where they are adequate to the real processes. While agriculture is known to be different from other industries, it is the impermanence of situations, forcing researchers at the description of the production processes of enterprises producing agricultural products, taking into account the conditions in a much wider range of their changes.

Therefore, when the formation of the Park, there is a need of consideration of its adaptability to these conditions.

The technological properties of the Park and its constituent brands of cars, as one of the special categories of their properties, are not included in the work associated with the formation of the Park. Car parks generated by existing methods are unsuitable to work in real, changing conditions in agricultural production.

For example, the Park unsuitable for the factor time of use. As a result, annual utilization on the brand of car turns low, especially for heavy rolling stock. In addition, the mathematical model used does not take into account the fitness of vehicles by the factor bulk density of the cargo, the consequences of which appear in the decline in utilization of capacity of the individual vehicles and Park in General.

УДК 656.021

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ

Колосок І. О., кандидат педагогічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для того, щоб правильно вибрати режим руху на вулицях і дорогах, обґрунтовано встановлювати певні обмеження, необхідно добре знати закономірності, що становлять підвалини руху транспортних потоків.

Транспортний потік складається з руху окремих транспортних засобів з різними динамічними якостями і габаритними розмірами. Транспортними засобами керують водії, які мають різний рівень підготовки і навички керування. Несприятливі для руху ділянки дороги, окремі перешкоди відбиваються на характері руху автомобілів та змінюють структуру транспортного потоку.

Основні показники, що характеризують транспортний потік – інтенсивність, швидкість і щільність. Інтенсивність руху, швидкість і щільність транспортного потоку є взаємопов'язаними величинами. Цей зв'язок може бути виражений формулою:

$$N = v \cdot q,$$

де N – інтенсивність руху, авт./год.; v – середня швидкість транспортного потоку, км/год.; q – щільність транспортного потоку, авт./км.

Якщо ми знаємо два параметри цієї формули, завжди можна визначити третій.

Інтенсивність руху та щільність транспортного потоку – величини неідентичні. Щільність характеризує ступінь насичення дороги автомобілями, і вона досягає максимального значення, якщо стан транспортного потоку наближається до затору. Інтенсивність руху – це кількість транспортних засобів, що проходить за одиниці часу через даний перетин дороги.

Між наведеними характеристиками транспортного потоку існують певні залежності, які наведені на рис. 1. Максимальна інтенсивність руху, що відповідає пропускній здатності, спостерігається за певного насичення дороги автомобілями (точка А на рис. 1, а). Цій інтенсивності відповідає і певна швидкість транспортного потоку (точка А на рис. 1, в). У свою чергу швидкість транспортного потоку зменшується під час збільшення його щільності (рис. 1, б) та інтенсивності (рис. 1, в). Швидке падіння швидкості, що пов'язане із виникненням заторів, спостерігається після того, як інтенсивність руху досягає величини пропускної здатності (пунктирна лінія на рис. 1, в).

За сприятливих умов (відкрита горизонтальна прямолінійна ділянка дороги без перетинів та прилягань) звичайна двосмугова дорога з шириною проїзної частини 7,0-7,5 м може пропускати 1,5-2,0 тис. легкових автомобілів за годину.

Цій максимальній інтенсивності відповідає середня швидкість руху транспортного потоку у межах 50-60 км/год [1].

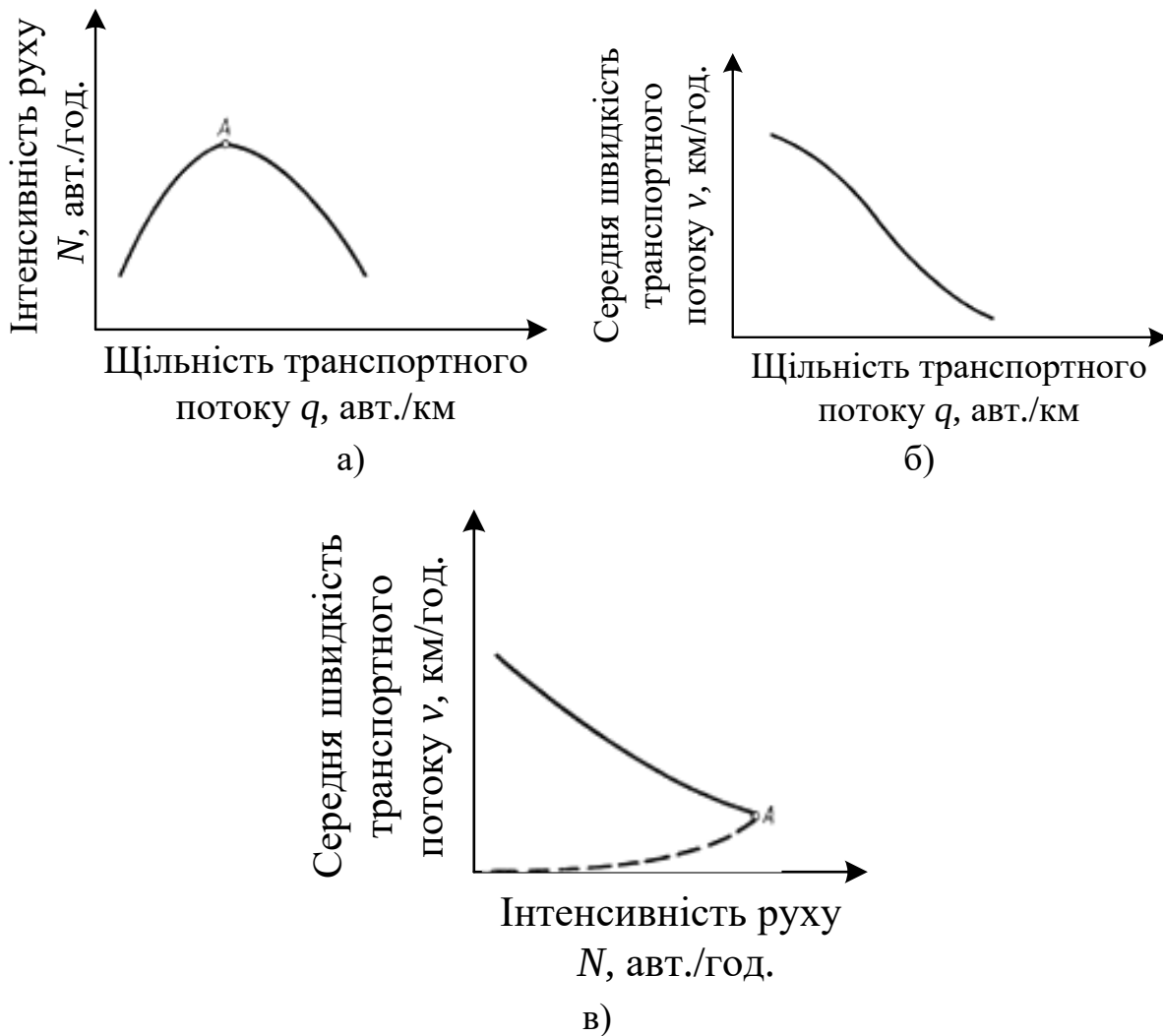


Рис. 1. Залежності між основними характеристиками транспортного потоку

Необхідно зазначити, що за будь-якої іншої швидкості транспортного потоку пропускна здатність, як правило, менше.

Література

1. Афанасьев М. Б., Булатов А. И. Скорость и безопасность движения на автомобильном транспорте. Москва. Транспорт, 1971. 48 с.

УДК 656.11-049.5

ПАРАДИГМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ**Колосок І. О., кандидат педагогічних наук***Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Концепція послідовної зміни парадигм щодо забезпечення БДР була сформована низкою британських і американських фахівців на межі 1960-1970-х років.

У даному контексті парадигма – це система поглядів, підходів, практик у сфері забезпечення БДР, яка має місце в певні періоди пристосування суспільства до мирного співіснування із зростаючою кількістю автомобілів.

У матеріалах організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР) останніх років виділяються чотири найбільш значимих періоди розвитку поглядів, підходів і практик забезпечення БДР в провідних країнах світу і відповідно чотири послідовні парадигми.

З урахуванням тенденцій, що склалися в країнах-лідерах, де прийнята жорстка установка на нульову смертність на дорогах, є підстави говорити також про існування сучасної – п'ятої парадигми забезпечення БДР.

Еволюція парадигм наведена у табл. 1 [1]. Вона складена за матеріалами ОЕСР а також за публікаціям AASHO (American Association of State Highway and Transportation Officials and TRB), Єврокомісії, ВОЗ і іншими авторитетними джерелами.

Таблиця 1. Еволюція парадигм забезпечення безпеки дорожнього руху

Аспекти	Парадиг-ма I	Парадиг-ма II	Парадиг-ма III	Парадиг-ма IV	Парадиг-ма V
Період дії	1900-1925/35	1925/35-1965/70	1965/70-1980/85	1980/85-2011	2011-по теперішній час
Рівень автомобілізації у США, авт./1000 мешканців	0,1 (1900)–180 (1925)	180 (1925)–480 (1965)	480 (1965)–690 (1980)	690 (1980)–840 (2011)	840 (2011)
Рівень автомобілізації в ЄС (18 країн), авт./1000 мешканців	0,1 (1900)–40 (1935)	40 (1935)–200 (1970)	200 (1970)–290 (1985)	290 (1985)–560 (2011)	560 (2011)

Продовження табл. 1

Функції і рівні управління	Рух поодинокого транспортного засобу. Контроль за рухом окремих транспортних засобів	Врегулювання критичних транспортних ситуацій. Рух на перехрестях в одному рівні.	Управління дорожнім рухом з елементами координованого управління. Рух на фрагментах ВДМ міст та хайвеях з прилягаючими вулицями/з'їздами	Рух на ВДМ в цілому	Комплексне управління інфраструктурою, учасниками дорожнього руху і ТЗ на національному, регіональному і глобальному рівнях
Концепція причин аварійності	Проблеми перехідного періоду, стадія налагодження адекватного регулювання	Індивідуальні особливості водіїв, їх неадекватні моральні якості та вміння	Недоліки системи дорожнього руху	Ризики незахищеності	Недосконалість інфраструктури транспортних засобів
Організаційні форми діяльності із забезпечення БДР	Розрізненні зусилля методом «спроб і помилок»	Координація зусиль на добровільній основі	Політично вмотивовані дії у рамках програмних методів	Децентралізація, управлінські дії на місцевому рівні	Міжнародні структури співпраці за участі неурядових організацій, громадянського суспільства і приватного сектора

Продовження табл. 1

Заходи, спрямовані на зниження аварійності	Регістрація автомобілів. Інспектування дотримання ПДР. Регламентація допуску до керування ТЗ. Страхування цивільної відповідальності	Доктрина «трьох Е» Enforcement, Education, Engineering. Обмеження швидкості руху. Введення норм вмісту у крові алкоголю. Розвиток інструментів інженерного облаштування доріг	Розробка перших комплексних цільових програм БДР	Сітьові та цінові методи управління транспортною поведінкою. Забезпечення активної і пасивної безпеки ТЗ. Просування у дорожньо-будівельних та дорожньо-експлуатаційних аспектах забезпечення БДР	Впровадження удосконалених елементів активної і пасивної безпеки ТЗ. Застосування технологічних інновацій при проектуванні, будівництві і експлуатації доріг
--	--	---	--	---	--

Послідовні парадигми наведені у верхній частині таблиці; вони характеризуються як хронологічними рамками, так і усередненими значеннями автомобілізації в США і в Західній Європі відповідно. Далі розташовані класифікуючі (еволюціонуючі) ознаки як інституціонального, так і суто ґносеологічного характеру.

Література

1. Блинкин, М. Я., Решетова, Е. М. Безопасность дорожного движения: история вопроса, международный опыт, базовые институции [Текст]. М.Я. Блинкин, Е.М. Решетова; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва. Изд. дом Высшей школы экономики, 2013. 240 с.

СЕКЦІЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

УДК 631.171: 633.63

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОЧИСТКИ ВОРОХУ КОРЕНЕПЛОДІВ КОРМОВИХ БУРЯКІВ

Теслюк В. В., доктор сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Барановський В. М., доктор технічних наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Буряк кормовий (*Beta vulgaris* L. v. *crassa*) має велике значення для підвищення продуктивності тваринництва, є цінним соковитим кормом для тварин. Збільшення виробництва і зниження собівартості коренеплодів кормових буряків в значній мірі стримується ще низьким рівнем механізації їх виробництва і, особливо, збирання.

Кормовий буряк збирають тими самими машинами, що й цукровий. Досить широко в господарствах, які вирощують кормові буряки застосовують розроблені, досліджені і перевірені в виробничих умовах машини МКК-6, РКМ-6-03 і КС-6Б-05. Витрати праці при використанні нових машин знижуються до 120...150 людино-годин на гектар.

Якщо механізоване збирання кормових буряків на легких ґрунтах практично вирішене, то на важких ґрунтах і середніх при збільшеній або зниженій вологості воно залишається вирішеним не до кінця. Залежно від умов роботи і забур'яненості полів загальна кількість домішок у воросі коренеплодів складає більше 15 %. Велика кількість домішок пояснюється використанням недосконалих технологічних процесів та робочих органів для очищення коренеплодів, котрі при цьому не забезпечують належну сепарацію ґрунту і рослинних залишків, не відділяють залишки гички від головок коренеплодів, пошкоджують значну кількість коренеплодів (до 40 %). У зв'язку з цим розробка та удосконалення робочих органів коренезбиральних машин для відокремлення домішок від коренеплодів кормових буряків при їх мінімальному пошкодженні є актуальною народногосподарською задачею.

Нами запропоновано та технологічно обґрунтовано нову конструкцію комбінованого очисника вороху кормових буряків коренезбиральної машини з гвинтово-вальцьовим очисником для збирання коренеплодів кормових буряків на середніх і важких ґрунтах в умовах збільшеної і зниженої вологості ґрунту, експериментально встановлено допустимі швидкості співудару коренеплодів кормових буряків з поверхнями робочих органів очисника на маятниковому копрі.

Використання запропонованої конструкції комбінованого гвинтовувальцевого очисника підвищує якість і ступінь відокремлення домішок від коренеплодів: зменшує загальне забруднення вороху зібраних коренеплодів на 15-25%, знижує затрати праці майже у 3 рази за рахунок виключення ручної праці на доочищення коренеплодів.

УДК 631.3:636

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ МАШИН

Ребенко В. І., кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Особливе місце серед основних виробничих фондів належить механічним засобам, що дає змогу зменшити чисельність працівників у сільському господарстві. Проте в умовах енергетичної кризи і розвитку приватних та фермерських господарств частка робочої худоби в загальному енергетичному балансі підвищується, тому що вона забезпечує зниження витрат на виконання відповідних робіт.

У сільськогосподарському виробництві фондоозброєність ще нижча, ніж у промисловості, а має бути навпаки, тому що багато машин працює протягом року тільки кілька днів. Найбільший економічний ефект можна мати тоді, коли техніка використовується комплексно, тобто коли машини об'єднані в системи.

Система машин у сільськогосподарському виробництві – це набір окремих робочих машин, які доповнюють одна одну і виконують послідовно технологічні операції при виробництві тих чи інших продуктів. Системи машин створюються для виробництва окремих видів продукції. За підрахунками науково-дослідних установ, для сільського господарства в цілому потрібно понад 4 тис. найменувань технічних засобів.

При обґрунтуванні системи машин потрібно враховувати такі вимоги до них: виконання робіт відповідно до агрозоотехнічних вимог; узгодженість окремих машин системи за потужністю і продуктивністю; забезпечення найменшої матеріаломісткості, особливо паливно-мастильних матеріалів, а також металомісткості на 1 т готової продукції; забезпечення найменшої енергомісткості на 1 т продукції; забезпечення найвищої продуктивності системи і окремих машин за одиницю часу; зниження щільності тракторних робіт за рахунок виключення зайвих робіт, особливо за рахунок використання комбінованих агрегатів; забезпечення найменших експлуатаційних витрат на одиницю продукції.

Дотримання цих вимог є особливо важливим в умовах ринкових відносин. Виробники, які їх чітко дотримуються, мають більше шансів ефективно працювати в умовах конкуренції. У сільському господарстві нашої

держави рівень механізації виробничих процесів ще недостатній, використовуються машини і механізми застарілих конструкцій.

Потрібна для господарств нова високоефективна техніка має відповідати таким вимогам:

- універсальність (машина повинна виконувати не одну, а кілька операцій одночасно або в різний час);
- економічність (споживати менше палива і витратити менше металу на одиницю потужності);
- висока продуктивність за одиницю часу;
- уніфікація і взаємозамінність окремих вузлів і деталей;
- відповідність сучасному рівню технології і організації виробництва по зонах і галузях сільського господарства;
- взаємне узгодження окремих машин між собою за потужністю, шириною захвату, розстановкою робочих органів тощо;
- створення нормального робочого місця для тракториста-машиніста.

Система машин періодично переглядається, з неї виключають застарілі конструкції і поповнюють її новими, більш ефективними машинами, які відповідають прогресивній технології виробництва сільськогосподарської продукції.

УДК 631.3.077

ENGINEERING SERVICE OF MACHINERY FOR FORESTRY WORK IN FORMATION OF SEATS CLEARINGS

Masley V. S.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

In the forestry sector of our country a considerable part of lacoultre Fund is cutting. Despite many years of experience of tree-planting works, the problem of recovery of the forest clearings remains one of the most difficult tasks in forestry.

The basis for the rational recovery of forest plantations on clearcuts is to prepare the soil, providing optimal conditions for the survival and growth of seedlings and saplings of forest species. It is necessary to create optimal water regime on drained soils, to prevent excessive entry of moisture to the root system of plants in waterlogged soils to reduce competition from herbaceous vegetation.

Reforestation of clearings expensive process. The most energy-and labor-intensive when applied to current technology based on continuous linear execution of all types of work, is the grubbing of stumps and preparing the soil for planting. Moreover, the preliminary band or continuous grubbing of stumps is a prerequisite to ensure the mechanization of the following technological operations.

Existing domestic and foreign experience shows that to reduce material and labor costs, to reduce to a minimum the harmful environmental effects of the use of mechanized methods for preparing seats, and at the same time to increase the level of mechanization of technological operations, is possible if you follow the path of the wide use of machines and tools of discrete.

In this case, is not required lane clearing and logging slash areas located in the plains, and in mountain forests does not reduce the fertility of the soil, virtually eliminates the risk of water erosion, etc.

More positive results can be obtained if done with the same setup at the same time preparing the ground and planting seedlings and saplings, for example, with closed root system.

To implement a discrete method of producing seats designed design universal gruntovogo guns with a combined working body, designed for mechanical preparation of discrete seats in micropaving (in areas of temporarily waterlogged soils) or micropolitan (for areas with drained soils), the formation of holes for planting of seedlings and saplings of forest species with the closed root system.

УДК 631.331

ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР З ВРАХУВАННЯМ ВІБРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ МАШИНИ

Вечера О. М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В сільськогосподарських машинах, таких, як протруювачі насіння та в інших, потрібне дозування зернистих матеріалів з рівномірним неперервним дозуванням насіння сільськогосподарських культур і робочої рідини, оскільки вони є необхідною передумовою рівномірної обробки насіння препаратом, а отже і досягнення високої ефективності протруювання. Ця операція часто поєднується із одночасним формуванням потоку насіння певної форми та щільності за допомогою проточних дозаторів об'ємного типу, обладнаних пасивними чи активними розподільниками насіння. Продуктивність та рівномірність потоку насіння, що подається такими дозаторами на робочий орган, визначається умовами його витікання з бункера, пропускною здатністю дозуючого отвору, гальмівною дією розподільників та ін. Продуктивність дозаторів з активними розподільниками залежить від частоти обертання розподільника та його конструкції (диск або конус), а дозаторів протруювачів інерційно-фрикційного типу, у яких робочий орган одночасно є активним розподільником насіння - ще й від параметрів бокової поверхні робочого органа та вібраційними процесами протруювача. Згідно з результатами досліджень [2-5] вплив умов витікання насіння з бункера на рівномірність потоку

визначається параметрами випускного отвору, місткості і висотою заповнення її насінням, а також його фізико-механічними властивостями, включаючи тертя. До чинників, сприяючих зниженню сил сухого тертя, відноситься коливальний рух бункера і зернистого матеріалу, що знаходиться в ньому. Для мобільних машин - це випадкові коливання бункерів, обумовлені хитавицею машин, вібраційними коливаннями від працюючих електродвигунів та механічних передач, які передають обертовий момент тощо. Іноколи спеціальний коливальний рух надається бункеру або сипкому матеріалу з метою усунення можливості утворення зведень і здобуття стійкішого виділення матеріалу від бункера.

Ефект дії вібрацій на зернисте середовище зводиться як би до зниження коефіцієнтів тертя. В процесі коливань сили нормального тиску зерен одне до одного, на стінку труби і сили тертя між ними змінюються. В результаті цього сили, недостатні для взаємного відносного зсуву зерен при їх спокої, можуть виявитися достатніми для здійснення переміщень в окремі моменти часу при вібраціях, що негативно впливає на рівномірність процесу протруювання насіння. Загальний ефект від дії вібрацій зводиться, таким чином, до зменшення сил, необхідних для здійснення переміщень, тобто до зменшення коефіцієнта тертя. Таке явище добре відоме в техніці а знаходить практичне вживання, наприклад, при вібраційному зануренні паль.

Метою досліджень є здобуття орієнтовної якісної оцінки впливу вібрацій бункерів на динаміку зернистого матеріалу, тобто вивчення впливу вібрацій на закони виділення і розподілу тиску в бункерах. У основу цієї оцінки покладений ефект зниження кутів тертя при вібраціях бункерів. Вказана якісна оцінка, очевидно, не може повністю замінити точного кількісного дослідження впливу вібрацій на динаміку зернистого матеріалу.

Кількісне дослідження повинне враховувати всі характеристики коливального руху, що здійснюється бункером (поступальні коливання в горизонтальному, вертикальному або похилому напрямках; поступальні коливання по кругових або еліптичних траєкторіях і т.п.; повороти бункера відносно нерухомої або миттєвої осі обертання і тому подібне).

Відповідно до викладеного, вважатимемо, що із зростанням інтенсивності (частоти і максимального прискорення) вібрацій ефективні кути тертя знижуються, і в граничному випадку можна уявити собі їх повне зникнення. Це приведе до відповідної зміни коефіцієнтів опору та нормального тиску, що впливає на рівномірність подачі насіння.

У випадку використання активних розподільників (як правило, обертових дисків, конусів тощо) гальмівний опір висипанню насіння з випускної горловини бункера ці розподільники створюють внаслідок накопичення в зоні під випускною горловиною шару насіння, що не евакуюється з цієї зони активними розподільниками. В цьому випадку причиною зменшення потенційної продуктивності дозатора є неузгодженість конструктивних параметрів дозатора та режимів роботи активного розподільника і випускної горловини. З метою прискорення евакуації насіння із зони сходу його з

розподільника в деяких протруювачах (наприклад ПНУ-4) пробували застосовувати додаткові конструктивні елементи – активатори але не було враховано дії ефекту вібрації при роботі машини, де частота обертання робочого органу складає 800-900 об/хв.

В протруювачах інерційно-фрикційного типу, які поєднують дозування, розподілення і обробку насіння рідкими пестицидами одним робочим органом, продуктивність дозатора визначають ті ж фактори, що й в інших проточних дозаторів з активними розподільниками, та ще й параметри бокової конічної поверхні робочого органу. Узгодження дії усіх цих факторів з обов'язковим врахуванням характеристик насіння, що дозується і обробляється, забезпечує надійну роботу протруювача в цілому, яка, очевидно, можлива у випадку, коли насіння з достатньою швидкістю буде рухатися вгору по твірній конічного робочого органу. Ця ж умова є і умовою не гальмування насінням, що знаходиться на робочому органі, насіння, яке надходить від дозатора.

В подальшому для більш якісного проектування та розрахунку продуктивності була поставлена задача розрахувати максимальну швидкість висипання, а отже й продуктивність конічного бункера з конічним розподільником (дозатором) всередині бункера, який використовується в модифікованих конструкціях протруювачів типу ПНУ-4, ПНУ-10 та розрахувати оптимальні параметри бункера відповідно продуктивності робочого органу – камери протруювання для отримання максимальної продуктивності та мінімальної нерівномірності протруювання насіння з врахуванням вібраційних коливань протруювача.

УДК 631.363

ВИЗНАЧЕННЯ ПОТУЖНОСТІ НА УРУХОМЛЕННЯ БАРАБАННОГО ДОЗАТОРА

Радчук В. В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Потужність необхідна для урухомлення пристрою для роздавання комбікормів барабанного типу з вертикальною віссю обертання складається з двох складових: на переміщення самого пристрою та на переміщення однієї дози корму від завантажувального до вивантажувального вікон.

$$N_{\text{заг}} = N_{\text{пр}} + N_0, \quad (1)$$

де: $N_{\text{пр}}$ – потужність на переміщення пристрою; N_0 – потужність на переміщення однієї дози корму.

Потужність на переміщення пристрою визначаємо за формулою:

$$N_{np} = \frac{dA}{dt}, \quad (2)$$

$$dA = Fds = m \frac{dV}{dt} ds = mdV \cdot V = d\left(\frac{mV^2}{2}\right), \quad (3)$$

Звідки

$$N_{np} = d\left(\frac{mV^2}{2t}\right).$$

Потужність N_0 , що споживається на переміщення однієї дози корму, яка знаходиться у одному вічку, вічками барабана від зони завантаження до зони вивантаження, можна визначити за такою формулою:

$$N_0 = N \frac{\alpha_1}{\alpha_0}, \quad (4)$$

де: N – питома потужність на переміщення однієї дози;

α_1 – кут між початками завантаження та вивантаження однієї дози, град;

α_0 – центральний кут одного вічка, град;

Оскільки відношення $\frac{\alpha_1}{\alpha_0}$ – це кількість вічок z_k , які одночасно заповнені

кормом, то вираз (4) набуде вигляду

$$N_0 = Nz_k. \quad (5)$$

При визначенні потужності на переміщення однієї дози, радіальну координату її розташування прийемо відстань від центра обертання до центра тяжіння дози. Сектор можна поділити на дві зони з радіусами r_1 та r_2 і з центрами тяжіння в точках C_1 та C_2 (рис. 1). Відстань x_c від центра обертання до центра тяжіння становить:

$$x_c = \frac{2r \cdot \sin \alpha}{3\alpha}, \quad (6)$$

де: α – половина центрального кута вічка.

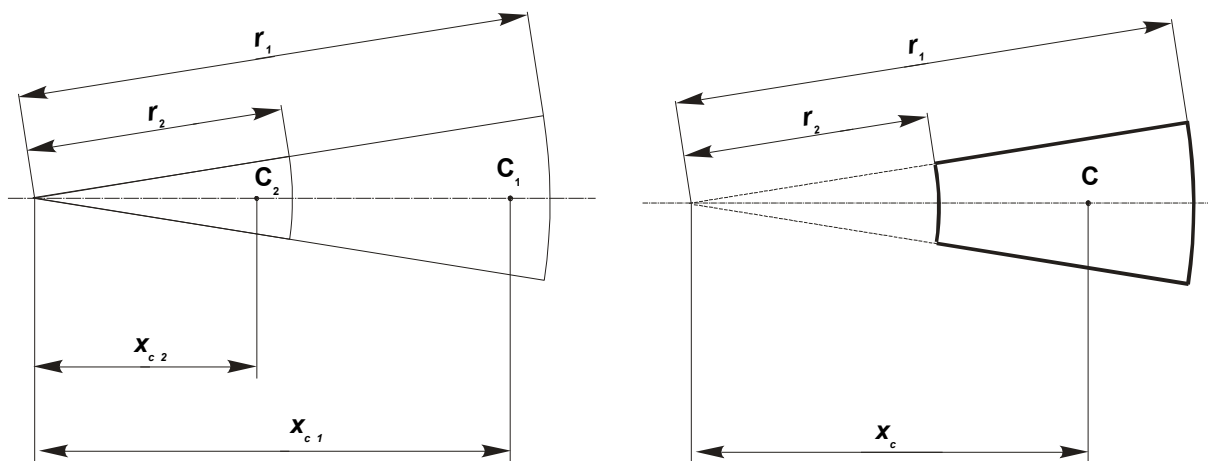


Рис. 1. До визначення центра тяжіння.

Радіус R обертання центра тяжіння дугового сектора визначається за виразом:

$$R = \frac{x_{c1}S_1 - x_{c2}S_2}{S_1 - S_2}, \quad (7)$$

де: S_1, S_2 – площі відповідних секторів.

Момент інерції порції матеріалу, що знаходиться у секторі вічка, становить:

$$I = mx_c^2, \quad (8)$$

де: m – маса порції матеріалу.

Момент сили визначимо за формулою

$$M = I\alpha', \quad (9)$$

де: α' – кутове прискорення при обертанні тіла під дією моменту сил:

$$\alpha' = \frac{d\omega}{dt}. \quad (10)$$

Робота переміщення тіла становить

$$A = M\varphi, \quad (11)$$

де: φ – кут, на який переміщується тіло.

Тоді потужність, що споживається урухомником барабана, який переміщає матеріал:

$$N = \frac{dA}{dt}. \quad (12)$$

З урахуванням цього виразу формула (4) набуде вигляду:

$$N_0 = \frac{m \left(\frac{x_{c1}S_1 - x_{c2}S_2}{S_1 - S_2} \right)^2 \alpha \varphi}{t} \frac{\alpha_1}{\alpha_0}. \quad (13)$$

Ця формула визначає потужність, яка необхідна для переміщення корму, що знаходиться безпосередньо в вічках барабана.

Загальна потужність на урухомнення буде становити:

$$N_{\text{заг}} = \frac{mV^2}{2t} + \frac{m \left(\frac{x_{c1}S_1 - x_{c2}S_2}{S_1 - S_2} \right)^2 \alpha \varphi}{t} \frac{\alpha_1}{\alpha_0}.$$

УДК 519.86(075.8)

СТАТИСТИЧНИЙ МЕТОД ДЛЯ УХВАЛИ РІШЕННЯ ПО РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Надточій О. В., кандидат технічних наук

Вахній І. С., студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сучасні технічні засоби при інтенсивній експлуатації час від часу вимагають часткового або капітального ремонту. Це можуть бути верстати, автомобілі, трактори, вантажний транспорт, повітряні чи водні суди, комп'ютерне обладнання тощо, власники яких завжди зацікавлені в безперебійній експлуатації свого обладнання. При цьому надійність роботи обладнання буде залежати від ступеня експлуатації і своєчасності проведення профілактичних і ремонтних робіт.

Недалекоглядний підприємець завжди намагатиметься максимально експлуатувати обладнання іноді зупиняючи його на частковий або капітальний ремонт. Інший, зі стажем, може мати накопичену статистику для здійснення організації ефективної експлуатації технічних засобів. Виникає запитання - яке рішення має прийняти підприємець при масовій експлуатації технічних засобів, в умовах невизначеного стану цього обладнання?

Дане завдання підпадає під математичну теорію прийняття рішень в умовах невизначеності чи ризику. Керівник підприємства має прийняти рішення: яку вибрати альтернативу X , якщо об'єкти перебувають у невизначеному стані Y . Залежно від обраної альтернативи і стану середовища можна отримати той чи інший результат у вигляді досягнення цільової функції:

$$f(X, Y) \rightarrow Z \quad (1)$$

У разі, якщо безліч альтернатив і станів середовища відоме (має кінцеве значення), то цільова функція може бути задана в табличному вигляді платіжної матриці [8, 9] (табл. 1). Таким чином, цільова функція, є функцією двох аргументів:

$$f_{ij} = f(x_i y_j) \quad (2)$$

Таблиця 1. Платіжна матриця рішень

X	Z			
	z_1	z_2	...	z_n
x_1	y_{11}	y_{12}	...	y_{1n}
x_2	y_{21}	y_{22}	...	y_{2n}
...	...	...	y_{ij}	...
x_m	y_{m1}	y_{m2}	...	y_{mn}

Управлінець, що приймає рішення, достовірно не знає в якому із можливих станів знаходиться система: в *хорошому*, *задовільному* чи *незадовільному*. Він повинен вибрати альтернативу x не володіючи значенням аргументу y : $x \in X \quad y \in Y$.

Це складне і важливе рішення від якого, підприємство може понести збитки чи навпаки отримати прибуток.

За умови, що управлінець оптиміст матимемо наступне рішення:

$$f_{ij} = \max_j f_{ij} \quad (3)$$

Якщо песиміст:

$$f_{ij} = \min_j f_{ij} \quad (4)$$

Позиція компромісу описується наступним чином:

$$f_{ij} = \max_j f_{ij} + \min_j f_{ij} \quad (5)$$

Підприємець може скористатися класичними критеріями прийняття рішень: Лапласа, Байеса-Лапласа (BL), Вальда, Севіджа або Гурвіца.

Використання ж математичного підходу із врахуванням як класичних критеріїв прийняття рішень в умовах невизначеності чи статистичних даних дасть змогу організувати ефективну роботу підприємства і отримання максимально можливого прибутку.

Розглянутий підхід, щодо вирішення питання виконання профілактичного чи капітального ремонту, може бути використаний до будь-яких технічних засобів, що експлуатуються.

УДК 519.86(075.8)

АНАЛІЗ ДІАГНОСТУВАННЯ ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ ДИЗЕЛІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Надточій О. В., кандидат технічних наук

Сіденко О. І., студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Аналіз надійності систем ДВЗ показує, що найчастіше відмови виникають у системах запалювання та електрообладнання - 21-45%, другою за значимістю система живлення - 18-30%, третє місце посідають – відмови механізмів двигуна - 10-38%. Зважаючи на таку частоту відмов, діагностування цих систем не викликає сумнівів і є досить актуальним. Наприклад, на частку циліндро-поршневої групи (ЦПГ) припадає до 10-15% відмов двигуна. Відомо, що режим прокрутки під час пуску двигуна щільно корегується з граничним станом ЦПГ.

Відомий метод для діагностування ЦПГ, що базується на газовому витратомірі ГОСНИТИ (рис.1., а). Його використання в експлуатації є занадто трудомістким та вимагає чіткого дотримання процесу, тому будь-яке недотримання призводить до відхилення показників, та помилкових діагнозів. Існуючий паралельно газовий лічильник і реометр рідинний також не позбавлені подібних недоліків що і газовий витратомір. Та і виявився для умов експлуатації занадто складним.

Популярним у сервісі є використання компресометра (рис. 1., в). Основним недоліком якого є те, що через малий вхідний отвір все повітря не встигає пройти в манометр за один хід поршня. Для тому стабілізації показань манометра необхідне тривале прокручування колінчастого валу двигуна. Самі ж показання компресії є малодостовірними, із-за прямої залежності тиску в кінці стиснення від частоти обертання колінчастого валу. При стартерному пуску складно домогтися сталості цієї частоти. Ще існує залежність частоти від стану акумуляторної батареї.



Рис. 1. Засоби діагностування ЦПГ ДВС: а – газовий витратомір ГОСНИТИ; б – К-69М; в – компресиметр; г – пневмотестер К-272.

Зношення розподільного валу чи неправильне його розташування, нагар у камері згоряння також призводять до невірних показань величини тиску.

Достовірність оцінки технічного стану за допомогою стетоскопа напряму пов'язане із кваліфікацією діагноста. Застосування стетоскопів, фонендоскопів і шумомірів розширює можливості контролю технічного стану, проте не дозволяє провести об'єктивну оцінку, бо ці прилади лише підсилюють шум і стукіт, не впливаючи на суб'єктивний фактор.

Відомий метод продування циліндрів стисненим повітрям при використанні приладу К-69М (рис.1., б). Суттєвим недоліком використання даного приладу є необхідність встановлювати поршень в певному положенні (на початок стиснення, у ВМТ, тощо). Іноді це досить складно зробити на сучасних автомобілях, які не містять на двигуні допоміжних рисок. Іншою перешкодою є обладнання автомобілів автоматичною, що так само ускладнює роботу. Сам пристрій не фіксує зношення лабіринтового ущільнення в з'єднанні поршень кільце.

Подальшим розвитком приладу К-69М є пневмотестер К-272 (рис.1, г), призначенням якого є визначення щільності контуру горіння. Метод тестування базується на величині падіння тиску стисненого повітря, що подається в циліндр через свічковий отвір. Головною перевагою порівняно з компресиметром є діагностування на нерухомому двигуні. Тиск на вхід подається компресором і контролюється вхідним манометром. Прилад має ряд переваг у порівнянні з К-69М: менша в 6 разів маса і габаритні розміри, універсальність (діагностування карбюраторних і дизельних двигунів (для прикладу КамАЗ і СМД, ЯМЗ). Проте залишилась необхідність встановлення поршня в певне положення, що вимагає багато підготовчих робіт.

УДК 519.86(075.8)

СУЧАСНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТУВАННЯ ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Надточій О. В., кандидат технічних наук

Ярових Я. Р. студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Поширений також метод відносної оцінки зношення ЦПГ, заснований на послідовному відключенні циліндрів по одному і контролю зниження частоти обертання. Цей метод визначає відносну, а не абсолютну, оцінку і є даремним, при рівному зношенні всіх циліндрів.

Метод діагностування за струмом живлення стартера - має низьку достовірність через вплив на цей показник технічного стану стартера і акумуляторної батареї.

Метод визначення стану окремих циліндрів за величиною розрідження - надто трудомісткий в застосуванні. За отриманими показаннями неможливо розділити зношення окремих елементів ЦПГ.

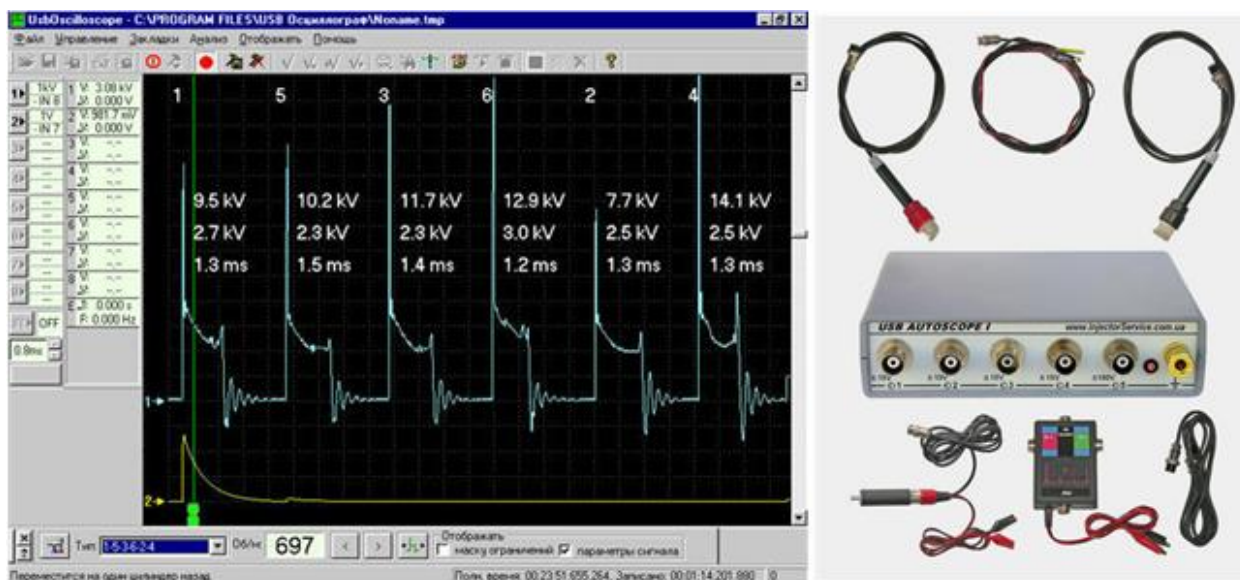


Рис. 1. Робоче вікно та комплект осцилографа Постоловського USB-Autoscope.

Відомий також метод, що базується на вимірюванні кількості повітря, яке проривається через нещільності камери згоряння при холостому ході із використанням осцилографа Постоловського - модель USB-Autoscope (рис. 1). Стандартній технології діагностування властивий недолік - неправильний режим (за достовірністю і точністю). За стандартною методикою осцилографом USB-Autoscope знімають покази лише на холостому ході, на якому проявляються не всі несправності, а достовірність цього методу, залежить від правильності математичної моделі (скрипту обробки). Додатковими недоліками є витoki повітря, що проходять через газорозподільний механізм, які не враховуються. Ці недоліки призводять до низької достовірності методу та стримують його використання.

Використання діагностичного стенду «Дельфін-1М» (рис.2), робота якого схожа на USB-Autoscope, однак має більшу функціональність. При цьому чутливість і точність методу підвищена за рахунок використання режиму прокручування колінчастого валу двигуна стартером.

Головною метою моделювання було обґрунтування впливу різних чинників на стиснення робочої суміші в надпоршневого просторі при обертах, які відповідають прокручуванню двигуна стартером. Розглядався процес вимірювання тиску у функції кута повороту колінчастого валу поршневого бензинового двигуна. Припускалися, що процес стиснення в циліндрі

адіабатний (без взаємодії з навколишнім середовищем). Якщо система знаходиться в стані термодинамічної рівноваги, то без зовнішніх впливів вийти з цього стану не зможе.

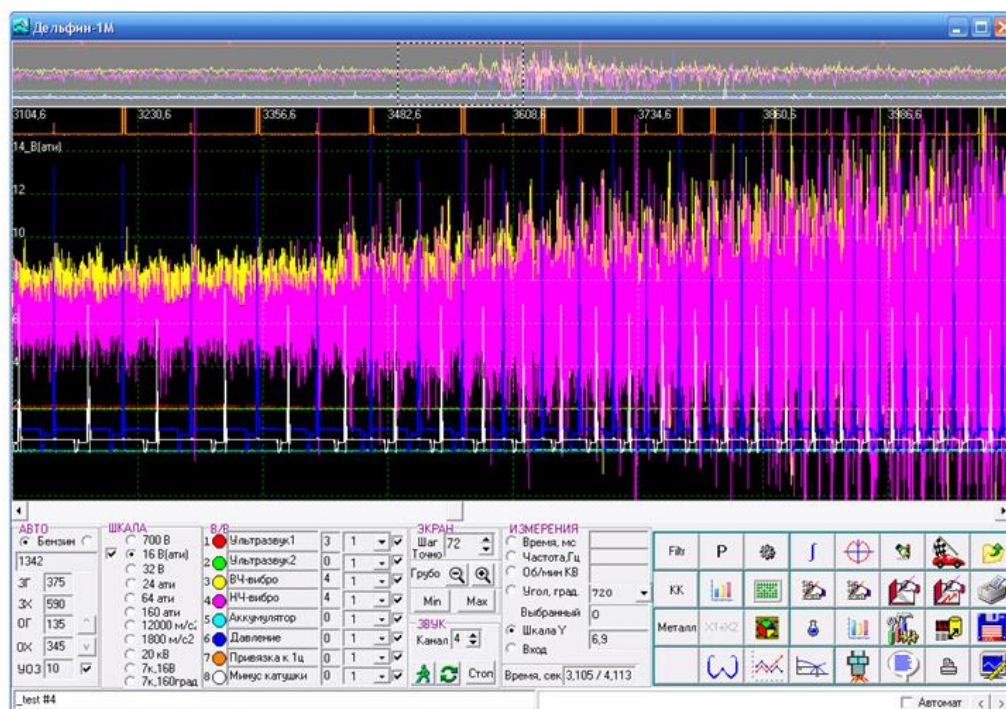


Рис. 2. Робоче вікно стенду Дельфін-1М.

В нерівноважному процесі різні частини системи мають неоднакові температури, тиску, тощо. Адіабатний процес буде відповідати рівнянню стану ідеального газу Менделєєва-Клапейрона.

$$PV = \mu \cdot R \cdot T \quad (1)$$

де P - тиск, Па; V - об'єм, мм^3 ; μ - молярна маса речовини; R - газова постійна, Дж/кг; T - температура, K° .

Витрата повітря з надпоршневого простору пропорційна ступеню зношення (зазору) в сполученні циліндр-поршень. Відсутність зношення вгорі сполучення, призводить до відсутності зміщення фази максимального тиску. Це свідчить, що зміщення фази є наслідком зношення сполучення, лише у верхній частині ЦПГ. Тобто діагностичний параметр зміщення фази максимального тиску слід використовувати, тільки для оцінки ступеню зношення ЦПГ у верхній частині сполучення. Однак цей показник є важливим для процесу запуску двигуна, бо характеризує момент досягнення максимальної температури паливно-повітряної суміші.

УДК 631.312.352

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОТОРА АКТИВНОЇ ПОЛИЦІ КОМБІНОВАНОГО КОРПУСУ ПЛУГА

Савенко А. С., студентка магістратури

Деркач О. П., кандидат історичних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України



В результаті аналізу та узагальнення досліджень роботи комбінованих плугів для оранки важких ґрунтів встановлено, що існуючі конструкції корпусів комбінованих плугів не забезпечують необхідної якості обробки переущільнених ґрунтів зі значною кількістю рослинних решток.

Обґрунтовано доцільність застосування у плузі, призначеному для обробітку важких ґрунтів зі значною кількістю рослинних решток, комбінованих корпусів з активною полицею. Активна полиця комбінованого корпусу плуга являє собою ротор, який складається з вала 1 (рис. 1) і ножів 2, що мають криволінійну форму.

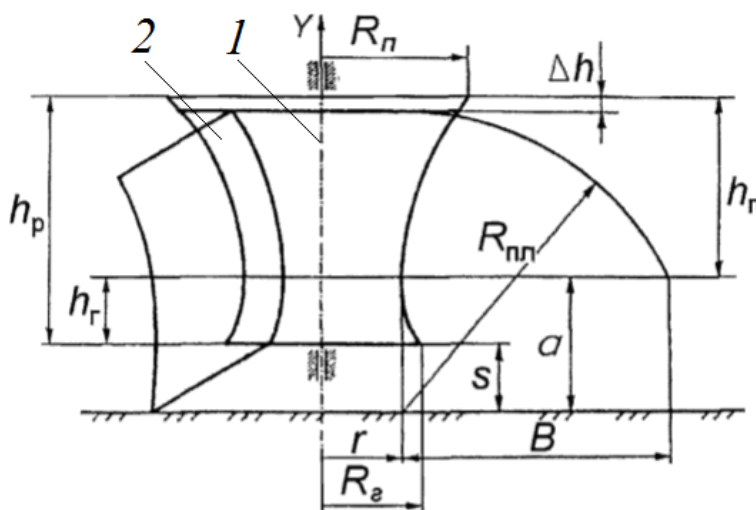


Рис. 1. Розрахункова схема для визначення основних параметрів ротора активної полиці комбінованого корпусу плуга: 1-вал; 2-ніж; R_n -радіус ротора у верхній площині, м; R_2 - радіус ротора у нижній площині, м; h_n -висота параболічної частини ротора, м; a -глибина обробітку, м; B -ширина захвату корпусу, м; r -мінімальний радіус ротора, м; Δh -висота верхньої частини ротора, що обмежує перелітання ґрунту через ротор, м; s -висота розміщення ротора відносно дна борозни, м; h_r -висота ротора, що описана рівнянням гіперболи, м; h_n -висота ротора, що описана рівнянням параболи, м; h_p -висота ротора, м.

Верхня частина ножа ротора описується рівнянням параболи, а нижня, що не перевищує 1/3 висоти ножа, рівнянням гіперболи. Така конструкція ножів дозволяє отримати вирівняну поверхню поля, без значних гребенів і борозен, з одночасною якісною заробкою рослинних решток, оборотом і кришенням пласта ґрунту по шарах, не перемішуючи їх і не виносячи нижній, більш вологий шар, на поверхню поля. Для розрахунку конструктивних параметрів ротора з ножами заданої кривизни (див. рис. 1) отримані математичні залежності:

$$\begin{cases} R_n = \frac{9h_n^2(a-2r)}{4(\sqrt{a^2+B^2+\Delta h-s})^2}, \\ R_z = \frac{(a-3r)(\sqrt{a^2+B^2+\Delta h-s})}{3h_z} + r, \end{cases}$$

В результаті рішення цих рівнянь визначені конструктивні параметри ротора: значення радіуса ротора в його верхній площині $R_n = 0,15 \dots 0,20$ м; значення радіуса ротора в його нижній площині $R_z = 0,10 \dots 0,15$ м; висота ножів ротора $h_p = 0,40 \dots 0,50$ м; кількість ножів $Z=4$.

На основі цих параметрів розроблений ротор активної полиці комбінованого корпусу плуга.

Випробування плуга з комбінованими корпусами показало, що 85...97% (рис. 2) рослинних решток були зароблені у ґрунт на глибину 9,2...10,4 см при поступальній швидкості руху агрегату 9,4...13,0 км/год, що цілком відповідає агротехнічним вимогам.

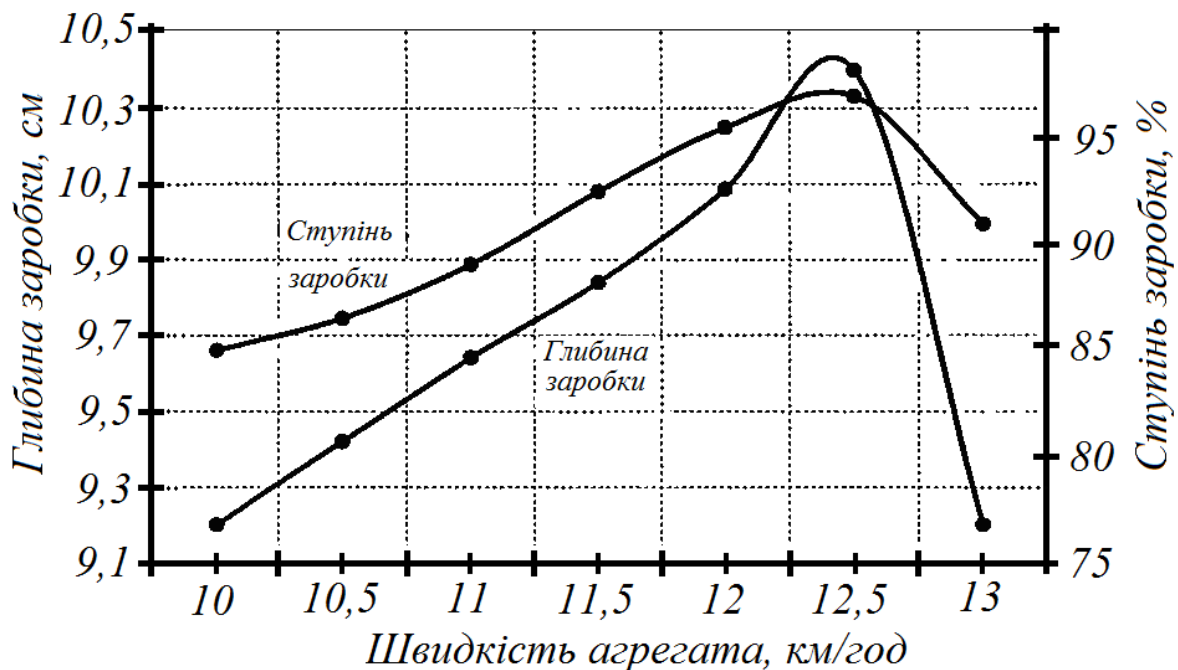


Рис. 2. Залежність ступеня і глибини заробки рослинних решток від поступальної швидкості руху агрегату з комбінованими корпусами.

Література

1. Анискин В. І. Нові плуги з активними полицями. Трактори і сільгоспмашини, 2002. С. 26-33.
2. Анискин В. І., Антишев Н. М. Пріоритетні напрямки та принципи розвитку механізації рослинництва. Трактори і сільгоспмашини. 2002. С. 31-37.
3. Безрукий Л. П. Експериментальне дослідження руйнування ґрунтових комків. Трактори і сільгоспмашини. 2005. С. 18-24.
4. Бойков В. М., Старцев С. В. Орні агрегати нового покоління. Землеробство. 2003. № 2. С. 29-35.
5. Виноградов В.І. Опір робочих органів лемішного плуга і методи зниження енергоємності оранки. Київ, 2017. 205 с.

УДК 631.3.077

ADMINISTRATION OF ENGINEERING PERSONNEL OF TECHSERVICE ENTERPRISES

Rogovska Ya. I.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Modern state of Ukrainian system of administration staff due to the specific conditions of the transition period. Its main features is the virtual absence of linkages and lack of coordination of their joint activities, the instability of the legal and regulatory framework, lack of economic and political stability, freedom of economic activity, and the like. Level of qualification training of Russian engineering experts of the enterprises of technical service is coordinated with the requirements of international labour markets.

System administration engineering staff at most of the enterprises of technical service are obsolete and do not meet the time requirements. To prevent the recurrence of past mistakes, you must enter the planning capacity of engineering personnel, particularly its natural movement (release for health reasons, retirement age, etc.). This process requires a lot of effort, but their costs will give a positive result in the future, but a pre-enhanced staff capacity, improving its competitiveness and preparing a decent reserve staff will prevent many unnecessary costs.

However, it is not necessary to forget and about quality of training not only workers, but also staff in managerial positions, as the market of services for training and retraining of senior managers in the future will occupy a worthy place alongside regular educational services.

Programs that will use leadership training needs to reflect the experiences of leading foreign enterprises to take into account time requirements to be focused on improving management efficiency. In Ukraine there are a number of pressing problems that need to be addressed today. A significant part of these problems

associated with the formation of enterprises human resource capacity. Under the condition of increase of efficiency of formation of personnel potential it is possible to find such methods which will allow you to create collectives of the enterprises and with minimal cost will bring the expected profit. With this purpose you should use the experience of developed countries.

There are several basic models of management – the classical Japanese and American models, the EU model, each of which has its own characteristics and combines some elements from other models. They differ as to the interpretation of activities, and motivating employees, as well as methods of interaction with the staff and influence on him. Ukraine is facing a choice where to move on, so using of foreign experience and based on Ukrainian realities and mental characteristics of each model should use the best approaches that will achieve the desired effect at the lowest cost. The study and generalization of world experience of effective staff management will provide an opportunity to identify the main aspects that deserve the attention of local economists-practitioners and scientists. Today in world practice are used several basic models of personnel management.

The most common is the American model. On the other hand, the Japanese model of personnel management has a growing impact due to the success of Japanese producers. However, since the Japanese model is largely due to the Japanese culture, which has its own unique features, not all of their elements in the sphere of personnel management can be successfully extended to other countries.

In any case, American and Japanese model are usually regarded as those that are on different poles in the first place, from the point of view of orientation to individualism (USA) and collectivism (Japan). In turn, the European model also has important distinctive features.

СЕКЦІЯ «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»

УДК 656.021.2

ВИБІР РЕЖИМУ РУХУ АВТОМОБІЛЯ

Колосок І. О., кандидат педагогічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кожен автомобіліст, коли відправляється в будь-яку поїздку, прагне витримати найбільш сприятливий для себе режим руху у відповідності з реальними дорожніми умовами. Ці умови в першу чергу визначаються якістю дороги: типом і станом покриття, кількістю та характером наявних на дорозі поворотів, підйомів та спусків, населених пунктів, а також характером погоди та станом видимості.

Який же режим руху доцільно вважати оптимальним для водія легкового автомобіля, який добре володіє навичками керування?

Цей режим повинен забезпечувати безпеку та допускати високу середню швидкість руху, яку в залежності від низки умов можна визнати оптимальною у межах 70-80 % від максимально допустимої Правилами дорожнього руху. Більш висока середня швидкість, що наближається до максимальної межі, для водія є такою, що викликає втому, оскільки її важко витримати. А більш низка швидкість не виправдано знизить темп пересування і збільшить витрату палива.

Середня технічна швидкість 60-70 км/год. достатньо висока. Вона дозволяє без перенапруження виконати великий денний пробіг і зберегти час, який необхідний для відпочинку, що так важливо для тривалої їзди.

Прагнути збільшити цю швидкість недоречно, проте і витримати її в цих межах складно. У низці випадків дорожні умови примусять піти на її зниження.

Визначимо, які дорожні умови викликають відхилення швидкісного режиму від оптимального значення. Дорожні умови є складовою частиною поняття “дорожня обстановка” і повинні обов’язково враховуватися під час вибору безпечної швидкості і прийомів керування транспортним засобом. Планування дороги, її ширина, покриття та облаштування – найважливіші фактори, що впливають на швидкість руху.

Зазначимо, що довгі прямі ділянки не можна вважати ідеальною трасою. Оскільки вони примушують водія перевищувати швидкість, після них важко адаптуватися на криволінійних ділянках. Плавні криві з великим радіусом кривизни (більше 1000 м) забезпечують рух дорогою з бажаною швидкістю. За радіуса кривої більше 2000 м можна вважати, що умови руху такі самі, як і на прямолінійній ділянці, у всякому разі водій не відчуває дію інерційних сил, що виникають під час повороту [2].

Небезпечна ситуація може виникнути як на повороті з постійним, проте малим радіусом, та і за радіуса кривизни, що поступово зменшується. Якщо водій відчуває, що після того, як він увійшов у поворот йому доводиться ще додатково повертати рульове колесо у бік повороту, то відповідно він знаходиться на ділянці дороги з радіусом кривизни, що поступово зменшується. У цьому випадку, як і за крутого повороту з постійним радіусом, необхідно знижувати швидкість руху.

Ширину проїзної частини доріг необхідно враховувати під час вибору швидкості руху, особливо в умовах зустрічного роз'їзду, об'їзду та обгону транспортних засобів. Для забезпечення безпеки та уникнення зіткнення або наїзду на перешкоду боковий інтервал між автомобілями або автомобілем та перешкодою (наприклад, стіною тунелю) повинен бути тим більший, чим вище швидкість руху. Якщо за швидкості 20–30 км/год. припустимий зустрічний роз'їзд з боковим інтервалом 0,5 м, то за швидкості зустрічних автомобілів 50–60 км/год інтервал повинен бути не менш як 1 м. Отже, під час руху вузькими вулицями та дорогами або широкими вулицями зі значними потоками транспортних засобів швидкість руху повинна бути знижена.

Коефіцієнт зчеплення – одна з основних величин, що характеризує експлуатаційні якості дорожнього покриття. Так, наприклад, якщо $\leq 0,4$, тоді дорожні умови небезпечні для руху транспорту. Коефіцієнт зчеплення значно змінюється залежно від типу дорожнього покриття та його стану. Під шорсткістю покриття треба розуміти наявність на його поверхні нерівностей, які не впливають на деформацію шини і забезпечують підвищення коефіцієнта зчеплення шини з покриттям. Шорсткість визначається розміром мікровиступів і гостротою вершини мікровиступа. Висота виступів поверхні повинна бути достатньою для витиснення води із зони контакту шини з покриттям.

Збільшення швидкості руху автомобіля призводить до значного зниження коефіцієнта зчеплення. Це пояснюється зменшенням часу контакту колеса з дорогою, що знижує ефект взаємодії гуми з покриттям. Водночас із збільшенням частоти обертання колеса збільшується частота відриву його від дороги внаслідок її нерівностей та, отже, перебування колеса поза зони контакту з дорогою. Зниження коефіцієнта зчеплення із збільшенням швидкості руху від 20 до 80 км/год. складає 11...21 % на сухій дорозі та 40...50 % на мокрій [1].

Література

1. Правове регулювання дорожнього руху: швидкість руху / навч. посіб. для студ. спец.: 6.100401 «Організація і регулювання дорожнього руху», 6.100404 «Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)» / Укл.: Яцківський Л.Ю., Докуніхін В.З., Колосок І.О., Мельниченко О.І., Лисенко І.В. Київ. НТУ, 2008. 88 с.

2. Сабинин А.А. Автомобиль и дорога. Москва. ДОСААФ, 1984. 128 с.

УДК 524.7

ПАЛИВОПОДАЮЧІ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЬНИХ ДИЗЕЛІВ

Яцун В. І., студент магістратури

Тітова Л. Л., кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

З початку виробництва дизельних двигунів широкого поширення набула система харчування з розділеним уприскуванням. Так як подібною системою впорскування та в даний час оснащується істотна частина дизельних автотракторних засобів великої вантажопідйомності, її безперервно вдосконалюють.

Найбільш поширеною паливною апаратурою з розділеним уприскуванням в Україні є паливна апаратура КаМАЗ, представлена на рис. 1, яка складається з паливного насоса високого тиску, форсунок, фільтрів грубого і тонкого очищення, паливоподаючого насоса низького тиску, паливпроводів низького і високого тисків, паливних баків, електромагнітного клапана і факельних свічок електрофакельним пусковим пристроєм.

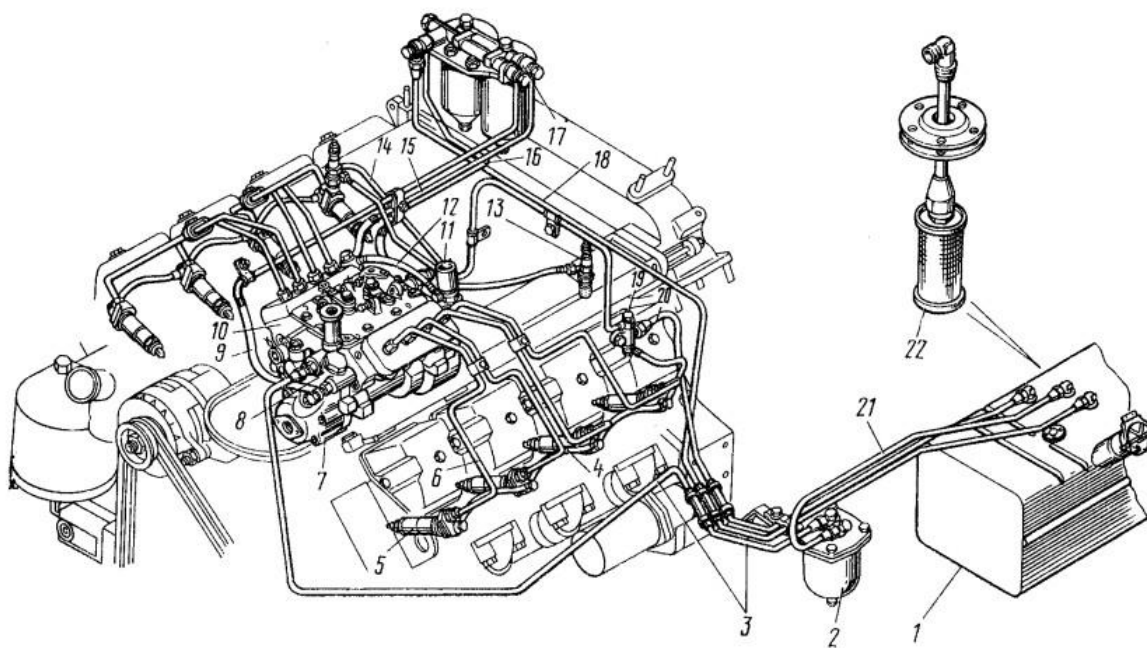


Рис. 1. Паливна апаратура КАМАЗ з розділеним уприскуванням.

В даний час з розвитком технологій значно ускладнилася конструкція сучасних дизелів. Жорсткість екологічних норм викидів автотракторних засобів дало поштовх до появи великої кількості різноманітних моделей ПА з оригінальними вузлами і обмеженнями по екологічним викидів і витрати палива. Поряд з розділеною системою впорскування в високооборотних

дизелях впроваджені або впроваджуються два типи ТС з електронним управлінням. Це насос-форсунка (НФ) (рисунк 2) і акумуляторна ТС (АТС).

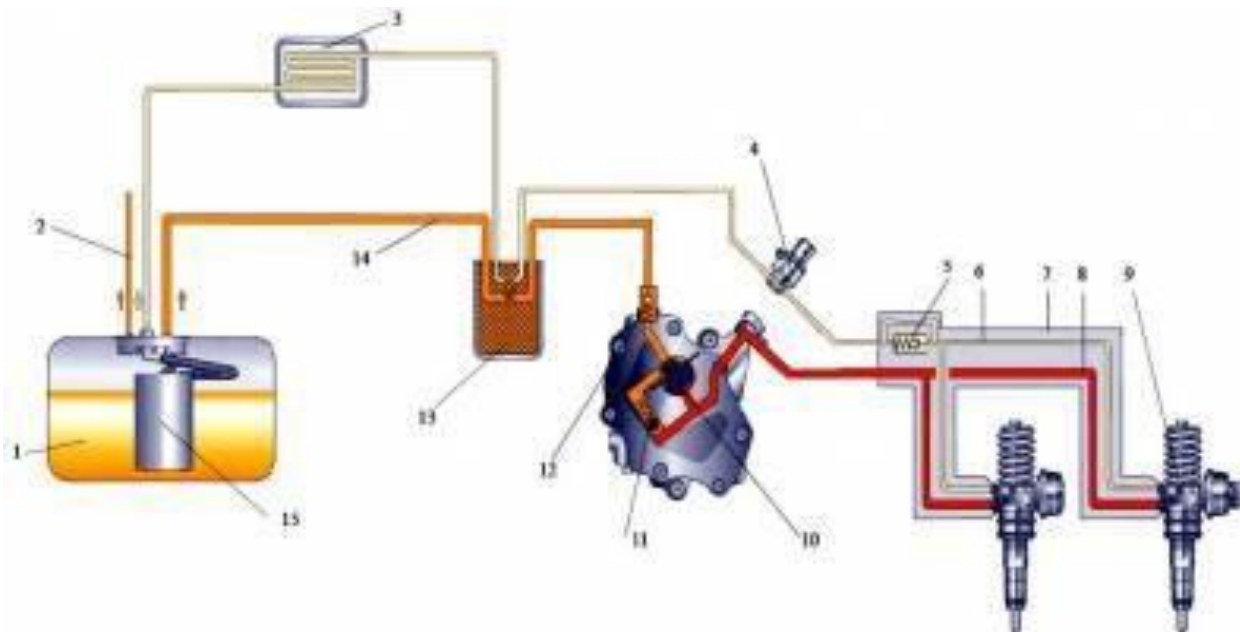


Рис. 2. Система живлення дизельного двигуна з насос-форсунками: 1 - паливний бак; 2 - паливопровод з додатковим опалювачем; 3 - охолоджувач палива; 4 - датчик температури палива; 5 - обмежувальний клапан в зливному трубопроводі; 6 - зливний трубопровод; 7 - розподільник палива; 8 - трубопровод високого тиску; 9 - насос-форсунка; 10 - паливопідкачуючий насос; 11 - редукційний клапан в трубопроводі подачі палива; 12 - зворотний клапан; 13 - паливний фільтр; 14 - трубопровод низького тиску; 15 - паливопідкачуючий насос.

Як і ПНВТ з форсунками, система уприскування з насос-форсунками виконує наступні функції: створює високу тиску для вприскування палива, вприскує певну кількість палива в певний момент. На кожен циліндр двигуна доводиться по насос-форсунки. Тому відсутні газопроводи високого тиску, які є на двигуні з ПНВТ. Конструкція насос-форсунки забезпечує оптимальне і ефективне освіту паливно-повітряної суміші.

УДК 524.7

ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ПАЛИВНИХ ФІЛЬТРІВ І ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ОЧИСТКИ ПАЛИВА

Біла Я. Ю., Яремчук Т. О., студентки бакалавратури
Тітова Л. Л., кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Довговічність дизельної паливної апаратури багато в чому залежить від якості очистки палива. В теперішній час існує більша кількість фільтрів, різноманітних не тільки за конструкцією, але й за ефективністю.

Розроблена конструкція паливних фільтрів з радіальним ущільненням фільтруючих елементів (рис. 1 – 2) дозволила значно підвищити безвідмовність роботи вузла. Це підтвердили і експлуатаційні дослідження паливних фільтрів з радіальним ущільненням, як одноступінчастих, так і двоступінчастих.

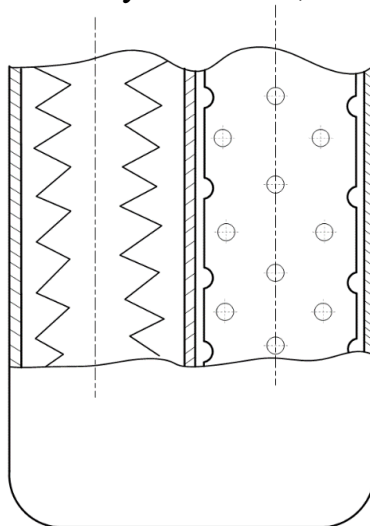


Рис. 1. Паливний фільтр з радіальним ущільненням фільтруючих елементів.

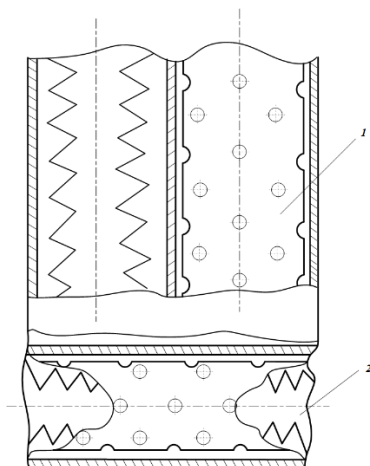


Рис. 2. Двоступінчатий паливний фільтр з радіальним ущільненням: 1 – фільтруючий елемент першої ступені; 2 – фільтруючий елемент другої ступені.

На сучасних дизелях застосовують, як правило, двоступінчасту очистку палива.

Термін служби фільтруючого елемента можна визначити часом його справної роботи: збереженням допустимих значень повноти і тонкості очистки, перепаду тиску на ньому, при якому може впасти потужність двигуна до встановлених значень.

Тонкість очистки має істотний вплив на довговічність плунжерної пари. На рис. 3 показана залежність тонкості відсіву на падіння продуктивності паливних насосів із якої видно, що з ростом розміру пропускних фільтрам частинок відбувається збільшення падіння циклової подачі (тобто збільшення зносу плунжерних пар).

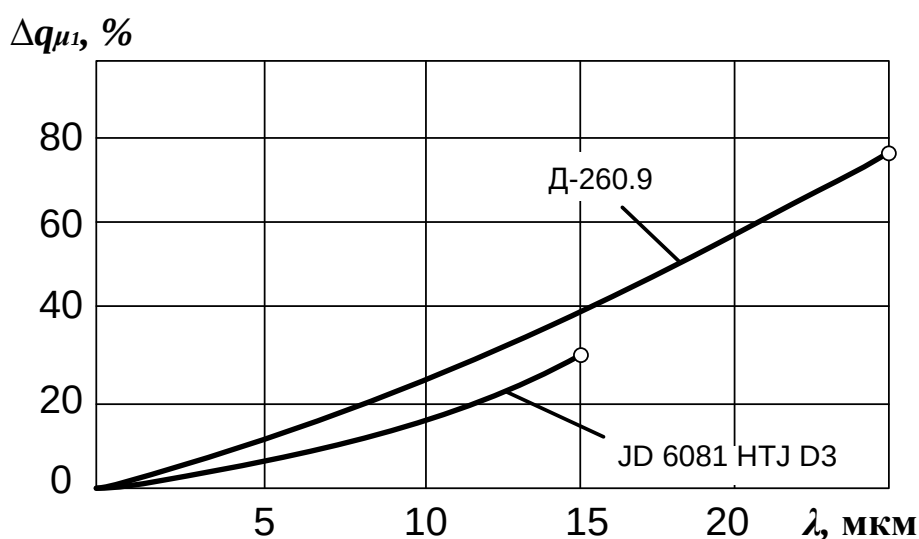


Рис. 3. Залежність зменшення циклової подачі палива $\Delta q_{\mu 1}$ від щільності λ відсіву фільтра.

В той же час із збільшенням тонкості відсіву вихідний опір фільтра збільшується, в результаті чого зменшується термін служби фільтруючих елементів. В зв'язку з цим тонкість відсіву доцільно вибирати, виходячи із отримання максимальної техніко-економічної ефективності від використання фільтрів на двигуні. Отже, при виборі фільтра необхідно враховувати тип насосу, а також умови, в яких буде працювати двигун (оранка, транспортні роботи, запиленість повітря і т. д.).

Виходячи із багаторічного досвіду експлуатації двигунів, можна зробити висновок, що найбільш доцільною тонкістю відсіву для ЕС, які повинні забезпечувати паливні фільтри при роботі з насосом рядного типу, є 5-8 мкм.

Однією із важливих характеристик фільтруючого елемента фільтра тонкої очистки палива поряд з тонкістю і повнотою фільтрації, а також гідравлічним опором є термін його служби між заміною фільтруючих елементів. Цей термін визначається інтенсивністю забивання пор фільтруючого елемента частинками забруднювача і зниженням його пропускної здатності.

СЕКЦІЯ «ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ»

УДК 621.74.046

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІМЕТАЛЕВИХ ВИЛИВКІВ

Афтанділянц Є. Г., доктор технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Відставання техніко-економічних показників вітчизняного сільськогосподарського машинобудування від досягнень світового рівня в значній мірі обумовлено виготовленням масових відповідальних литих деталей обладнання з низькоякісних і неефективно легованих залізвуглецевих сплавів внаслідок дорожнечі і сировинного дефіциту нікелю, молібдену, вольфраму, ванадію і ряду інших легуючих елементів.

В умовах постійного зростання вимог до службових характеристик деталей машин, що працюють при значних динамічних навантаженнях і інтенсивному абразивного, ударно-абразивного та гідроабразивного зношування, застосування біметалевих виливків є значним резервом раціонального і економного використання металу, збільшення надійності і довговічності виробів, підвищення конкурентоспроможності обладнання на світовому ринку. Однак навіть в межах одного базового хімічного складу легуючі елементи можуть як покращувати, так і погіршувати властивості біметалевих виливків.

Максимально високий рівень властивостей біметалевих виливків може бути досягнутий тільки в разі забезпечення послідовного ефективного позитивного впливу хімічних елементів і технологічних параметрів на структуроутворення виливків на всіх стадіях їх виробництва.

Для того, щоб добитися сприятливого співвідношення високого рівня експлуатаційних властивостей біметалевих виливків і мінімальної витрати легуючих елементів хімічний склад металу-основи і робочого шару, технологічні параметри лиття і термічної обробки повинні забезпечувати диспергування всіх елементів структури, зменшення первинної і вторинної хімічної і фізичної неоднорідності виливків.

Відсутність кваліфікованого наукового обґрунтування вищенаведених комплексних принципів зумовило необхідність розробки фізико-математичних моделей формування структури та властивостей біметалевих виливків і створення на їх основі комп'ютерних програм розрахунку експлуатаційних властивостей біметалевих виливків і оптимізації технологічних параметрів їх виготовлення з заданими властивостями.

Результати виконаних досліджень показали, що основними експлуатаційними властивостями біметалевих виливків є інтенсивність абразивного зношування і технічний ресурс, які визначаються твердістю матеріалу, що подрібнюється і розмірами структурних складових робочого шару, а також, стосовно технічного ресурсу, роботою одноразового удару виливки по матеріалу, що подрібнюють.

Алгоритм комп'ютерної програми розрахунку інтенсивності абразивного зношування і технічного ресурсу біметалевих виливків складається з наступних блоків:

- блок № 1 «Введення вихідних даних»;
- блок № 2 «Розрахунок»;
- блок № 3 «Вивід результатів розрахунків і друк».

Блок № 1 «Введення вихідних даних» включає введення хімічного складу, маси і температури заливки металу-основи і робочого шару, а також твердість матеріалу, що подрібнюється і характеристики дробильно-розмельного устаткування, на якому планується установка біметалевих виливків.

Блок № 2 «Розрахунок» включає підрозділи «Розрахунок параметрів робочого шару», «Розрахунок параметрів металу-основи», «Розрахунок роботи одноразового удару виливки по матеріалу, що подрібнюється» і «Розрахунок інтенсивності абразивного зношування і технічного ресурсу біметалевих виливків робочих органів дробильно-розмельного устаткування».

Після виконання операцій в цих підрозділах програма переходить до блоку № 3 «Вивід результатів розрахунків і друк», який виконує вивід вихідних даних і результатів розрахунків на монітор або їх друк.

При старті програми вводяться значення вихідних даних, після чого відбувається безпосередній розрахунок завдання щодо внесених даних. Спочатку розраховуються параметри робочого шару і металу-основи, а також робота одноразового удару виливки по матеріалу, що подрібнюється. Після цього виконується розрахунок інтенсивності абразивного зношування біметалевих виливків і їх технічного ресурсу. По завершенню результати розрахунків виводяться на екран комп'ютера, а при необхідності – на друк.

УДК 631.3:360.172.39

JUSTIFICATION TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF REPAIR CYCLE

Popyk P. S.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

At the present stage of the country's economic development, equipment and machines of agricultural enterprises are experiencing difficult times, as almost all sectors of the national economy. The number of cars and cars decreased, the volume

of transportation decreased, material and technical equipment deteriorated. For the normal functioning of equipment and machinery, rhythmic and full-fledged work of industry, construction, and other industries is required. Repair workshops in agriculture carry out an important and responsible role – ensuring constant readiness for the machine-tractor park.

The main task of agricultural machines is the timely and qualitative provision of the needs of the national economy and population in agricultural products, their transportation, increase of economic efficiency of their work. Quality work of machines depends on their technical condition. The solution of this problem is provided by repair and maintenance with a great operational reliability and technologicity, on the other hand – improvement of methods of technical operation of machines for determining the causes and structure of machine downtime by type of systems. The machine-tractor park has significant advantages and reserves, which in the first place lie in improving the quality of maintenance and repair of machines, the rules of operation of machinery are observed. The complex engineering task can be solved only with the presence in the appropriate repair and maintenance base and the introduction of advanced technological processes of maintenance and repair of machines. Equally important condition of high-quality maintenance and repair of agricultural machines is the provision of personnel of repair workers and specialists.

Dates of downtime is given in the table. 1.

As can be seen from the given data, the greatest expenses on maintenance of efficiency are on engines, units of hydrosystems, coupling of vaccination and running part. By types of repair actions, the largest share in total costs is maintenance and elimination of failures.

Analysis shows that the greatest proportion of downtime in the structure of tractors and combines falls on tractors. Most tractors and combines stood idle due to failure of engines 81,6 days (24,4%), as well as aggregates of hydrosystems 73,8 days (22,1%).

Table 1. Structure of machine downtime by types of their systems

Kind of systems	Unit of measurement	Value	%
Engine	Day	81,6	23,1
Transmission	Day	33,3	9,1
Runner	Day	34,9	9,0
Clutch Coupling	Day	40,4	12,0
Fuel equipment	Day	18,8	5,2
Units of hydrosystems	Day	73,8	22,0
Electrical equipment	Day	14,6	4,01
Cab	Day	18,4	5,3
Hinged system and auxiliary equipment		18,7	13,1
Total		334,5	100

Global trends in solving the problems of increasing the established indicators

of technology confirm the technical feasibility and economic feasibility of finding ways to increase the efficiency of the use of resource capabilities of individual types of products. The experience of operating and repairing the main units of machines shows that, with the achieved resource indicators, intense damage to parts does not occur. The full use of actual resources is possible provided that appropriate analytical research is conducted on the identification of parts and units that limit the life of the aggregates, investigations of their technical condition, those that worked between the repair and the developer's resources in operation or on the stand, and the holding of equivalent long stand tests after major repairs.

УДК 631.3:360.172.39

АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ЗГОРЯННЯ, ЩО ВІДБУВАЮТЬСЯ В ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВІЙ ГРУПІ ДИЗЕЛІВ МАШИН ДЛЯ ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ

Перетятко В. Р., студент магістратури

Тітова Л. Л., кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Граничні значення структурних параметрів дизелів машин для лісотехнічних машин обумовлені зносом сполучень, що спричиняє зниження його техніко-економічних характеристик: потужних, тягово-економічних, зростання витрати палива і моторної оливи. Однак, є певні труднощі при вимірюванні структурних параметрів безпосередньо, тоді і неможливо їх використання при діагностиці. На практиці цим і пояснюється використання непрямих робочих вихідних параметрів стану механізмів.

Зміна тиску і температури робочого тіла в надпоршневому просторі дизелів машин для лісотехнічних машин при стисненні відбувається внаслідок зміни обсягу цієї порожнини і теплообміну між робочим тілом і стінками циліндра.

В процесі роботи циліндро-поршневої групи двигуна через зношування поршневих кілець і гільз циліндрів відбуваються витік паливно-повітряної суміші камери згоряння через поршні кільця і впускні (випускні) клапани. В основному перетікання паливно-повітряної суміші з камери згоряння ДВЗ проходить через зазори в поршневих кільцях. Підтвердженням цього є численні роботи вчених з вивчення дизелів з результатами вимірів витоків газів через поршні кільця в картер двигуна. При проведенні експерименту з припрацьованим незношеним комплектом поршневих кілець до 82% витоків доводиться на теплові зазори поршневих кілець. Закінчення робочої суміші через теплові зазори замків кілець здійснюється при швидкості до 300 м/с.

Випаровування з поверхні крапель палива при впуску в камеру згоряння двигуна або надійшли з закачують повітря після проходження впускного

клапана, а також випаровування з поверхні паливної плівки на стінках камери згоряння впливає на величини тиску і температури, але воно настільки мало, що їм можна знехтувати. На процес стиснення сильно впливає теплообмін паливно-повітряної суміші зі стінками камери згоряння. На початку такту стиснення робочого циклу температура суміші нижче температури внутрішньої поверхні головки циліндра (вона становить $200 \dots 350 \text{ }^{\circ}\text{C}$), температура випускних клапанів в камері згоряння досягає $500 \dots 700 \text{ }^{\circ}\text{C}$, а температура днища поршня коливається в межах $240 \dots 340 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура у верхній частині гільзи циліндра становить $100 \dots 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$. В силу цього, теплота від стінок камери згоряння передається робочій суміші (Відрізок a-b на рис.1). кількість теплоти передане робочій суміші від стінок камери згоряння на даній ділянці відповідає площі під відрізком a-b. В цьому випадку, тиск паливно-повітряної суміші в камері згоряння на ділянці a-b буде вище, ніж при адіабатичному процесі стиснення суміші в камері згоряння відрізка від a до точки z (рис. 1). Якщо уявити зміна на ділянці стиснення параметрів паливно-повітряної суміші політропи з варіативним показником ступеня n (крива 2), то він на цій ділянці буде вище в інтервалі температур середнього значення показника адіабаты стиснення.

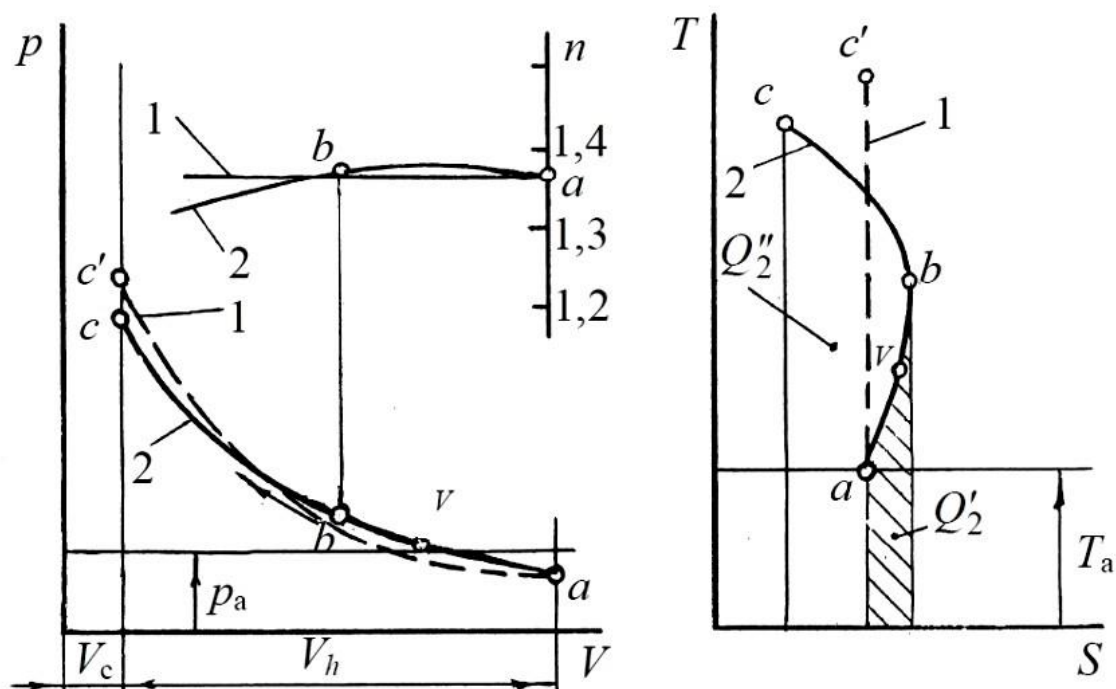


Рис. 1. Діаграми процесу стиснення в системі координат p - V і T - S : 1 - адіабатичний процес стиснення при середньому значенні показника адіабаты стиснення в інтервалі температури; 2 - політропний процес стиснення з віддачею теплоти від поверхні стінок надпоршневої порожнини на початку такту стиснення, і з віддачею теплоти від робочого тіла до поверхні стінок камери згоряння.

Температура робочого тіла в точці b відповідає значенню, при якому від поверхні камери згоряння підведення теплоти до робочої суміші підводиться з температурою перевершує температуру робочої суміші. Температура буде вирівнюватися і теплові потоки будуть тотожні. Тоді і показник політропи стиснення і показник адіабати в точці b дорівнюватимуть для температури суміші в цій точці.

Далі, після точки b температура робочої суміші буде рости і буде здійснюватися зворотний процес - передача теплоти від робочої суміші до поверхні стінок камери згоряння і він буде переважаючим по температурі. В даному випадку, показник політропи стиснення знижується і буде менше показника адіабати.

Втрачена кількість теплоти Q_2'' на розігрів стінок камери згоряння ДВЗ на даній ділянці пропорційно площі під лінією $b-c$. Взаємообмін теплоти між стінками камери згоряння і паливно-повітряною сумішшю залежить від конструктивних і експлуатаційних чинників: обсягу камери згоряння, діаметра гільзи циліндрів, характеру матеріалів деталей ЦПГ, частоти обертання колінвала, тиску в камері згоряння, виду системи охолодження, геометричних розмірів. Чим менше діаметр циліндра і частота обертання колінчастого вала, тим більше кількість теплоти, що передається від стінок камери згоряння паливно-повітряної суміші.

Енергія теплового потоку, спрямована в стінки камери згоряння і в зворотному напрямку залежить від інтенсивності конвективного теплообміну, така як в камері згоряння тиск і температура є змінними величинами. Швидкість згоряння і детонації робочої суміші під час займання залежить від площі і фізичних властивостей матеріалів камери згоряння двигуна.

УДК 631.3:360.172.39

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПОВІТРООБСЛУГОВУЮЧОЇ СИСТЕМИ ТА ПОКРАЩЕННЯ ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ ДИЗЕЛІВ МАШИН ДЛЯ ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ

Тітова Л. Л., кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Одним із ефективних і економічно доцільних шляхів підвищення довговічності та технічного рівня дизелів машин для лісотехнічних робіт є покращення очистки поступаючого в циліндри повітря.

Запиленість повітря, що надходить до двигуна при експлуатації дизелів машин для лісотехнічних робіт, може коливатись в межах від 0,0003 до 1,4 г/м³ і дуже залежить від багатьох факторів: пори року, типу дороги і виду ґрунту,

погоди, напрямлення вітру, інтенсивності руху, вантажопідйомності МЕЗа, типу шин, форми капоту, висоти відбору повітря та ін.

Близько 80% вагового змісту частинок пилу, що надходить до повітроочисника двигуна, мають розміри до 30 мкм. Головними складовими пилу є окиси кремнію, алюмінію, заліза та ін. Найбільш розповсюджений в пилу кварц, вміст якого складає від 50% до 95%.

Абразивний пил, який надходить в двигун через впускний тракт з повітрям, викликає найбільший знос циліндрів у верхній частині, верхніх компресійних кілець і канавок в поршні. Тому подальше вдосконалення повітроочисників, тобто збільшення ефективності очистки повітря від пилу та забезпечення надійної їх роботи, має одну із першочергових задач для зниження абразивного зносу двигунів.

Найбільш важливими параметрами повітроочисників є: тривалість роботи до досягнення граничного допустимого опору; опору потоку всмоктуючого двигуном повітря; питома пилоємність, що свідчить про досконалість конструкції.

На деяких дизелях машин для лісотехнічних робіт застосовуються двоступінчастий повітроочисник, який забезпечений змінним сухим двоступінчастим фільтруючим елементом з інерційною решіткою, через яку проходить повітря, що надходить у впускні колектори двигуна.

Коефіцієнт очистки повітря від пилу таким повітроочисником досягає 99,9% і практично не залежить від витрати повітря. При цьому перша ступінь має коефіцієнт очистки 80%, що істотно полегшує роботу картонного фільтруючого елементу, забезпечуючи термін його служби на автомобілі біля 15-20 тис. км до першого технічного обслуговування і 30-40 тис. км до заміни.

На рис. 1 показана залежність опору повітроочисника від тривалості роботи. Як видно з рисунку 1 двоступінчасті повітроочисники, які застосовуються на дизелях машин для лісотехнічних робіт, мають більшу ефективність в порівнянні з іншими повітроочисниками та відповідно більший ресурс роботи.

В залежності від навколишнього середовища та умов роботи дизелів машин для лісотехнічних робіт коефіцієнт очищення повітроочисників

$$\eta_0 = (1 - \frac{\varphi_1}{\varphi_2}) \cdot 100\%$$

φ_1 і φ_2 – відповідно запиленість повітря на вході і на виході повітроочисника) коливається біля 99%, досягає в кращому випадку 99,5-99,7%.

Дослідження показали, що для забезпечення найбільшої тривалості роботи двоступінчастого повітроочисника коефіцієнт пропуску пилу першої ступені ε_1 повинен знаходитись в межах 8-15% (рис. 2). Подальше зниження коефіцієнта ε_1 не призводить до збільшення тривалості роботи τ повітроочисників.

Гідравлічний опір системи очистки повітря також має вплив на моторесурс системи повітрообслуговування. Відомо, що при підвищенні опору повітроочисника Δh знижується коефіцієнт наповнення циліндрів η_v , звідси, погіршуються ефективні і економічні показники роботи двигуна.

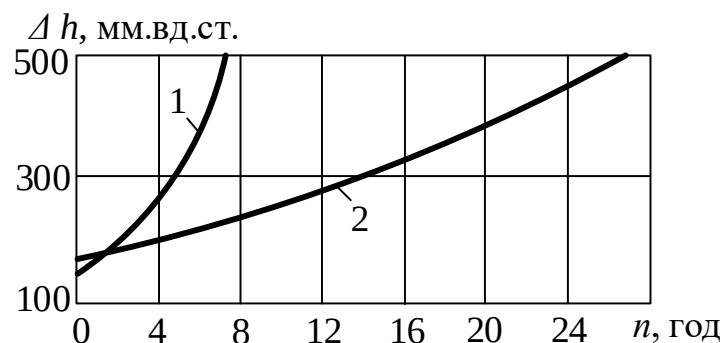


Рис. 1. Залежність опору повітроочисника від тривалості роботи при запиленні на стенді (запиленість повітря $\phi = 0,4 \text{ г/м}^3$, витрата повітря 80% максимального): 1 – інерційно-оливний повітроочисник; 2 – двоступінчастий повітроочисник з паперовим елементом в другій ступені.

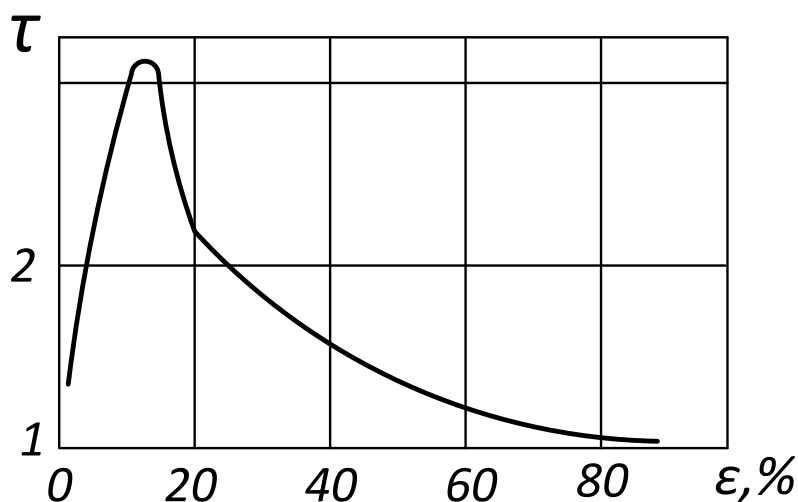


Рис. 2. Залежність відносного часу роботи τ двоступінчастого повітроочисника від коефіцієнта пропускання пилу першої ступені ϵ_1 .

На дизелях машин для лісотехнічних робіт застосовуються повітроочисники з ежекційним відсмоктуванням пилу, які встановлюють у випускній системі двигуна. Ежектор, встановлений у випускній системі двигуна, підвищує протитиск випуску на режимі максимальної потужності на 150 мм вод. ст.

СЕКЦІЯ «ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА»

УДК 514.18:531.32

ГЕОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ РОЗТАШУВАННЯ СФЕРИЧНИХ ДИСКІВ НА ГРУНТООБРОБНОМУ АГРЕГАТІ

Пилипака С. Ф., доктор технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У дискових боронах площину леза встановлюють під двома кутами: атаки і крену. Це сприяє зануренню диска в ґрунт, оскільки кут підйому по робочій поверхні диска зменшується. В лушпильниках батарейного типу, в яких кут крену відсутній, кращого занурення дисків у ґрунт використовують додатковий баласт, однак такий підхід є малоефективним.

Робочою поверхнею диска є частина кулі радіуса R . Діаметр диска D зв'язаний із радіусом R залежністю:

$$D = 2R \sin \sigma, \quad (1)$$

де: σ – половина кута при вершині сектора AOB (рис. 1,а).

На розрізі диска (рис. 1,б) показано товщину металу, з якого його виготовлено, а також конструктивні кути: δ – кут нахилу твірних конуса заточення до площини леза та i – кут загострення леза. Конус заточення на аксонометрії диска (рис. 1,в) показано затемненням.

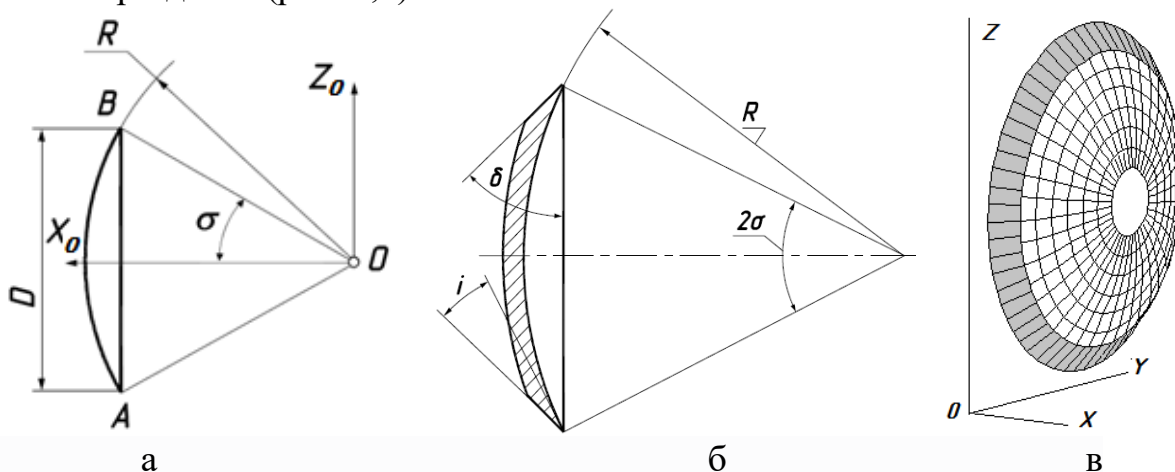


Рис. 1. Схема утворення, розріз та аксонометрія сферичного диска.

В просторовій системі координат $OXYZ$ вісь OY була вибрана за напрям руху агрегату. Параметричні рівняння сфери при кутові атаки $\alpha=0$ і кутові крену $\beta=0$ мають вигляд:

$$X_0 = R \cos u; \quad Y_0 = R \sin u \sin v; \quad Z_0 = R \sin u \cos v, \quad (1)$$

де: u, v – незалежні змінні поверхні.

Сегмент сфери, який є робочою поверхнею диска, побудовано за рівняннями (1) і зображено на рис. 1,в. В такому положенні диск не працюватиме, а тільки перекочуватиметься по поверхні поля.

Для математичного опису сегмента кулі, який є робочою поверхнею диска, були застосовані формули сферичної тригонометрії. За допомогою сферичних трикутників (рис. 2) було здійснено два послідовних повороти диска: спочатку на кут атаки α (рис. 2,а), а потім на кут крену β (рис. 2,б).

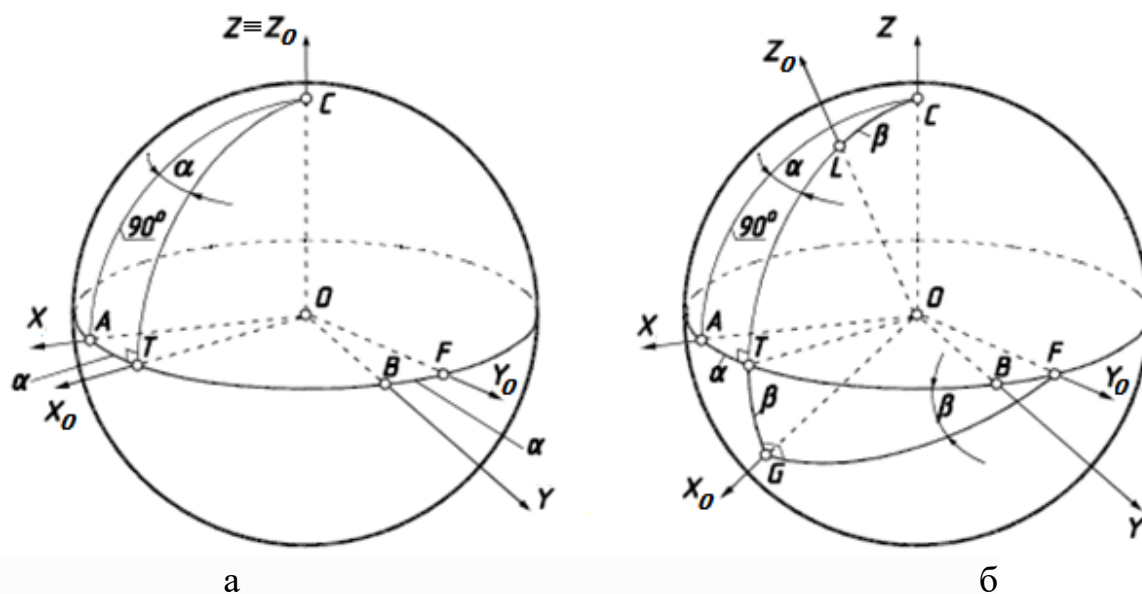


Рис. 2. Застосування сферичних трикутників для повороту диска на кут атаки α і кут крену β .

Після цього параметричні рівняння (1) набувають вигляду:

$$\begin{aligned} X &= X_0 \cos \alpha \cos \beta - Y_0 \sin \alpha + Z_0 \cos \alpha \sin \beta; \\ Y &= X_0 \sin \alpha \cos \beta + Y_0 \cos \alpha + Z_0 \sin \alpha \sin \beta; \\ Z &= -X_0 \sin \beta + Z_0 \cos \beta. \end{aligned} \quad (2)$$

За рівняннями (2) було побудовано диски в проекціях із заданими кутами атаки $\alpha=15^{\circ}$ і крену $\beta=10^{\circ}$ та заданим зміщенням b по осі OX , що дало можливість побачити в масштабі висоту гребенів c при заданій глибині обробітку a (рис. 3). При такому розташуванні дисків, як показано на рис. 3, знаряддя працюватиме незадовільно. На фронтальній проекції тильну частину диска показано затемненою. Саме вона буде спиратися на ґрунт, зминатиме його і заважатиме заглибленню диска або ж сприятиме викоченню його на поверхню поля. Тому важливо диски розташувати так, щоб в межах глибини обробітку a на фронтальній проекції не було видно тильної частини дисків. В спеціальній літературі описана методика установки дисків на агрегаті за відсутності кута крену, яка дозволяє усунути цей недолік і навіть забезпечити так званий тильний кут в межах $3^{\circ}...5^{\circ}$, що дозволяє диску працювати без зминання ґрунту його тильною стороною (конусом заточення).

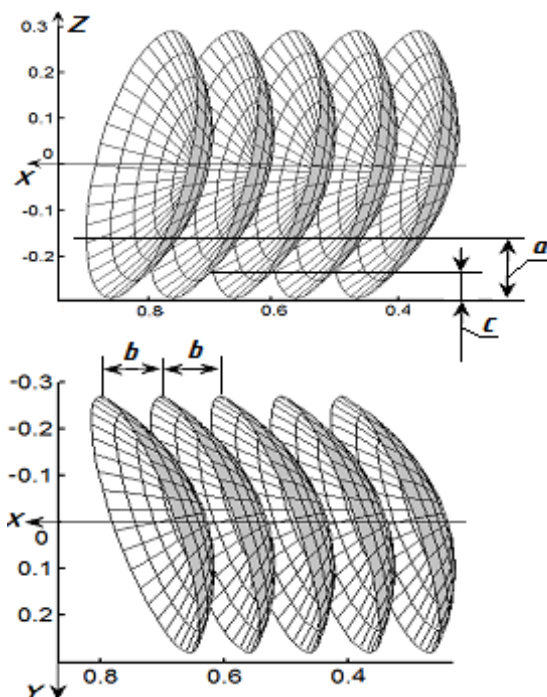


Рис. 3. Схема установки дисків.

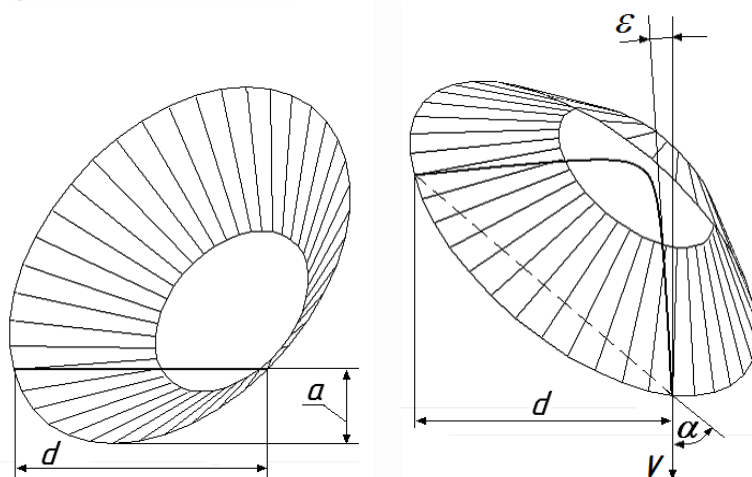


Рис. 4. Прямокутні проекції конуса заточення та його переріз.

Із фронтальної проекції рис. 3 видно, що по мірі заглиблення диска у ґрунт величина затемненої області, тобто тильної сторони, зменшується. Отже, якщо ми усунемо змінання на поверхні поля, то глибше його теж не буде.

Для визначення максимально можливих значень кутів α і крену β , при яких не буде змінання ґрунту ми розглянули переріз конуса заточення горизонтальною площиною, якою є поверхня поля. На рис. 4 в проекціях показано конус заточення для певних кутів α і β та криву його перерізу – гіперболу. Кут між напрямом руху агрегату (позначено, як напрям швидкості V) і дотичною до гіперболи, проведеної в точці на лезі, буде тильним кутом ε . Кут ε має бути розташований по ліву сторону від лінії, що задає напрям руху агрегату, як показано на рис. 4 (горизонтальна проекція). Для цього мають бути правильно вибрані кути атаки α і крену β . Завдяки розробленій математичній

моделі було знайдено вираз кута ε через конструктивні і технологічні параметри диска:

$$\operatorname{tg} \varepsilon = - \frac{\sqrt{a(2r \cos \beta - a)} \cos \alpha \operatorname{tg} \delta - \sin \alpha [r \cos \beta \sec \delta \cos(\beta + \delta) + a \sin \beta \operatorname{tg} \delta]}{\sqrt{a(2r \cos \beta - a)} \sin \alpha \operatorname{tg} \delta + \cos \alpha [r \cos \beta \sec \delta \cos(\beta + \delta) + a \sin \beta \operatorname{tg} \delta]} \cdot (3)$$

Формула (3) дає можливість побудувати графік залежності $\alpha = \alpha(\beta)$ для заданого значення тильного кута ε . Наприклад, на рис. 5 наведено такий графік для $\varepsilon = 3^\circ$.

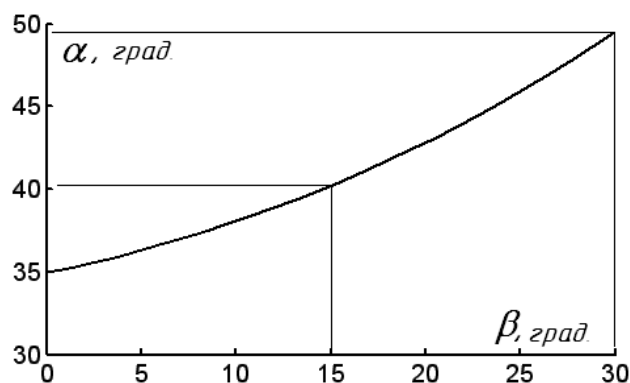


Рис. 5. Графік залежності $\alpha = \alpha(\beta)$ кута атаки α від кута крену β для установки диска із конструктивними параметрами $r = 225$ мм, $\delta = 39,2^\circ$, глибиною обробітку ґрунту $a = 80$ мм, та заданим тильним кутом $\varepsilon = 3^\circ$.

Як видно із графіка, відхилення площини диска від вертикалі зумовлює збільшення кута атаки α . Якщо крен диска відсутній ($\beta = 0^\circ$), то мінімальне значення кута атаки, яке забезпечить заданий тильний кут $\varepsilon = 3^\circ$ має бути $\alpha = 35^\circ$. Якщо задамо кут крену диска $\beta = 15^\circ$, то кут атаки потрібно збільшити більш як на 5° .

СЕКЦІЯ «ТЕХНІЧНА ОСВІТА»

УДК 631.004.7

ПРОФЕСОР БОРИС ІВАНОВИЧ КОСТЕЦЬКИЙ – ОСНОВОПОЛОЖНИК ТЕОРІЇ ПОВЕРХНЕВОЇ МІЦНОСТІ МАТЕРІАЛІВ У ПРОЦЕСІ ТЕРТЯ ТА ЗНОШУВАННЯ

Роговський Л. Л., кандидат технічних наук

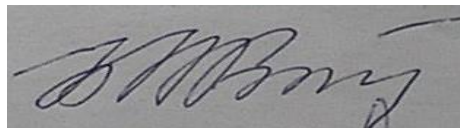
Зазимко О. В., кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України



«...Поверхнева міцність матеріалу не може бути прямо зв'язана з властивостями вихідного матеріалу. Вона залежить від властивостей нової фази-вторинних структур, які утворюються із вихідного матеріалу шляхом його структурної перебудови і взаємодії з середовищем. Ця трансформація приводить спочатку до створення нової фази - дійсного об'єкту руйнування – і лиш потім до його руйнування. У цьому і є корінна відмінність об'ємного і поверхневого руйнування і міцності».

20.03.1910 – 15.02.1991 рр.



Борис Іванович Костецький, належить до плеяди яскравих, особистостей-засновників сучасної трибології, який ще за життя приймався всіма як класик. Це можна зв'язати з його творчою спадщиною, кількістю прямих учнів, багатьма послідовниками, чисельністю нових ідей, уявлень та експериментальних результатів. А можна судити і по тому, що багато розвинутих ним уявлень були на «вістрі» і являлись синтезом останніх досягнень фундаментальних суміжних наук [1].

Борис Іванович Костецький народився 2 квітня 1910 року у м. Тетіїві Таращанського повіту Київської губернії у сім'ї земського лікаря [2]. У 1914 сім'я переїхала до міста Києва. В 1917 р. закінчив перший клас чоловічої гімназії, потім трудову семирічну школу, а згодом Київський меліоративний технікум. Служив в армії і в 1934 році демобілізований із її рядів за станом здоров'я. Повернувся до міста Києва, але враховуючи голод в Україні, він з

матір'ю і сестрою виїхав в 1934 році на Урал до міста Свердловська (нині Російська Федерація).

На Уралі з 1934 по 1939 роки працював інспектором з якості торфу на ряді заводів. Одночасно навчався на вечірньому відділенні Уральського політехнічного інституту, який закінчив у 1940 році за спеціальністю «Верстати та інструмент». У 1943 році заочно закінчив аспірантуру цього інституту і захистив кандидатську дисертацію «Дослідження процесів шліфування у зв'язку, з тепловим режимом і структурними змінами, які виникають при шліфуванні загартованих поверхонь».

Працюючи на заводі «Уралмаш» Борис Іванович Костецький розробив метод виготовлення литого різального інструменту із відходів швидкорізальної сталі, а також технологію виготовлення біметалевого різального інструменту, де різальна частина виготовлялась із швидкорізальної сталі, а кріпильна (стержень різця) із вуглецевої сталі.

У період 1941 – 1946 рр. працював на заводі «Уралмаш» старшим майстром, старшим технологом, інженером дослідником та начальником інструментальної лабораторії.

Після війни Борис Іванович вирішує зайнятися професійною наукою і у 1946 році подавши документи в декілька інститутів СРСР, він обирає Інститут будівельної механіки АН УРСР (м. Київ) і за сумісництвом викладає в Київському інституті цивільного повітряного флоту.

У 1950 році виходить перша монографія Бориса Івановича Костецького «Зносостійкість деталей машин», в 1951 році він захищає докторську дисертацію за такою ж тематикою. З 1953 по 1954 роки Борис Іванович працює старшим співробітником лабораторії зварювання в інституті електрозварювання АН УРСР і за сумісництвом завідує кафедрою технології металів Української сільськогосподарської академії. У 1954 році йому було присвоєно вчене звання професора.

Найбільш повною мірою його талант, як вченого і педагога розкрився в Київському інституті інженерів цивільної авіації (1954-1966 рр.) і Українській сільськогосподарській академії (1966-1991 рр.).

У Київському інституті інженерів цивільної авіації Борис Іванович одночасно працював на посаді завідувача кафедри технології металів і матеріалознавства та керівника створеної ним наукової лабораторії тертя, змащування і зношування в машинах. Тут вперше досліджено дислокаційну структуру поверхневих шарів матеріалів під час проведення унікального експерименту з аналізу енергетичного балансу за умов нормального тертя. Під його керівництвом за період роботи в Київському інституті інженерів цивільної авіації захистилось 38 кандидатських і 5 докторських дисертацій, у т.ч. три майбутніх ректори цього вищого навчального закладу.

Заклучний період науково-педагогічної діяльності Бориса Івановича Костецького пройшов в Українській сільськогосподарській академії. Спочатку (1966-1969 рр.) він працює на посаді професора кафедри експлуатації машинно-тракторного парку, а згодом (1969-1971 рр.) організовує і завідує кафедрою

надійності і довговічності машин сільськогосподарського виробництва. Після об'єднання з кафедрою технології металів Б. І. Костецький завідує кафедрою технології металів надійності і довговічності машин (1972-1976 рр.). З березня 1976 року до лютого 1991 року працював на посаді професора кафедри, яка в 1987 році перейменована на кафедру технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства.

В Українській сільськогосподарській академії знову майже з нуля було створено чотири науково-дослідні лабораторії з необхідними приладами, установками, новітнім електронним мікроскопом УЕМБС-100 (роздільна здатність близько 1000 Н м), який давав можливість досліджувати взаємодію і вплив дислокацій на структуру поверхневих шарів матеріалів при терті.

У період з 1968-1975 рр. у Бориса Івановича нараховувалось до 30 аспірантів і пошукачів. Він вперше в світовій науці класифікував види зношування за ведучими процесами. Вид зношування визначається умовами роботи пари тертя, характером руйнування поверхні, структурою і властивостями поверхневих шарів, зумовленими механічною і фізико-хімічною взаємодією матеріалів деталей і середовища у зоні тертя. Він розробив комплексну методику і машини для дослідження процесів зношування [3], яку визнали навіть його наукові опоненти такі, як академіки СРСР П. А. Ребіндер, М. М. Хрущов і П. Є. Дьяченко.

Наукові здобутки Бориса Івановича Костецького, що стали всесвітньо-відомими, пов'язані з розробленням класифікації процесів зношування та пошкодження деталей машин, дослідженням фізико-хімічних механізмів відкритого ним явища нормального окислювального зношування, формуванням вторинних структур на поверхнях тертя та теорією структурного пристосування матеріалів під час тертя на базі сучасних уявлень металофізики, механохімії і термодинаміки.

Дослідження розвитку вторинних структур дозволило встановити явище самоорганізації і саморегулювання процесів вторинного структуроутворення, синергізм дії деформаційних, дифузійних і хімічних процесів. Відкрито ряд ефектів контактної та аномальної взаємодії активних елементів середовища в метал, негативний вплив кисню при надлишковому окиснюванні в умовах тертя кочення, абразивного зношування тощо.

Борисом Івановичем Костецьким розроблено загальну методологію вирішення практичних завдань за допомогою вивчення процесів зношування деталей машин в умовах їх експлуатації, системного аналізу на базі структурно-енергетичної теорії тертя та зношування.

Він уперше застосував найсучасніші методи дослідження процесів зношування: електронну мікроскопію, рентгеноструктурний, електронно-графічний, оже-спектральний аналізи, досліджував зміни дислокаційної структури матеріалів в зоні тертя. Під керівництвом Бориса Івановича Костецького розроблено цілісну систему технічних рішень з підвищення зносостійкості та довговічності вузлів тертя, захищених 47 авторськими свідоцтвами на винахід СРСР.

З 1990 року Борис Іванович Костецький захопився розробкою і реалізацією теорії термодинаміки відкритих систем в процесах тертя і зношування. Борис Іванович цінував наукову співдружність з академіками СРСР П. А. Ребіндером, М. М. Хрущовим, Ю. С. Термінасовим, А. І. Петрусевичем, А. С. Ахматовим, С. В. Венцелєм, В. Т. Трощенком, професорами Е. М. Натансоном і М. П. Брауном.

Борис Іванович Костецький підготував 164 кандидати технічних наук і 12 докторів технічних наук, які й до нині працюють в багатьох країнах світу зокрема в Україні, Федеративній Республіці Німеччині, Сполучених Штатах Америки, Державі Ізраїль, Республіці Польщі, Республіці Болгарії, Арабській Республіці Єгипті, Сирійській Арабській Республіці і Російській Федерації.

Найбільш плідним періодом роботи Бориса Івановича Костецького була робота в Українській сільськогосподарській академії (нині Національний університет біоресурсів і природокористування України), де з 1966 р. було захищено 119 наукових дисертацій, найбільше у 1970 р. – 12.

Для нашого Університету підготовлено 24 кандидати технічних наук, які працювали і працюють на таких кафедрах як: технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства; надійності техніки; технічного сервісу та інженерного менеджменту; механізації тваринництва; конструювання машин і обладнання; сільськогосподарських машин та системотехніки імені академіка П. М. Василенка; нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну.

Список літератури

1. Памяти Б. И. Костецкого. Трение и износ. 1993. № 1, т. 14, С. 4-9.
2. Костецький Борис Іванович. https://uk.wikipedia.org/wiki/Костецький_Борис_Іванович [режим доступу 25.10.2019].
3. Гречкосій В. Д. Вони прославили університет. Борис Іванович Костецький. <https://nubip.edu.ua/node/43472> [режим доступу 25.10.2019].

УДК 631.004.7

НАШОМУ НУБІП УКРАЇНИ БУТИ НАЙКРАЩИМ

Фришев С. Г., доктор технічних наук

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Укладачі рейтингу кращих вузів світу QS World University Rankings оцінюють університети за шістьма показниками: дослідницька діяльність, викладання, думка роботодавців і кар'єрний потенціал, кількість іноземних студентів і викладачів. Для того, щоб брати участь в рейтингу університет повинен пропонувати бакалаврат і постдипломні програми, як мінімум, в двох широких предметних областях (наприклад, інженерна справа і технологія.)

Оцінімо основний показник - «дослідницька діяльність» стосовно до нашого вузу і навіть більш детально - стосовно механіко-технологічного факультету. Розглянемо найперший і найголовніший показник - активність і якість науково-дослідницької діяльності. В якійсь мірі можна говорити про кількість оступінених викладачів: ми маємо значне число кандидатів і докторів техн. наук, професорів. Це скоріше наша потенційна наукова енергія, яка не завжди на повну потужність використовується. Сюди ж слід віднести кількість дисертацій захищених за останні 5 років. Важливим також є показник інформації за індексом цитування з бази даних Scopus, найбільшої в світі бібліометричної бази даних наукових публікацій.

Патентна статистика є основним показником інноваційного потенціалу і одним з ключових показників технологічного розвитку країн і регіонів. Порівняльний аналіз статистичних даних про патентну активність країн і територій світу випускається Всесвітньою організацією інтелектуальної власності (World Intellectual Property Organization) - спеціалізованою установою Організації Об'єднаних Націй з питань інтелектуальної власності.

Як показує статистика, країни, які найбільше оформили патентів на винаходи – це Китай, США і Японія. Саме звідти найбільше і експортується нових технологій і речей в усі інші країни.

На нашу думку для характеристики наукової інженерної роботи варто ввести показник кількості авторських патентів на винаходи, в тому числі впроваджених і тих, які дають економічний ефект.

Ми маємо як величезний творчий потенціал, так і великі відомі нам обмеження його застосування. Для реалізації цього потенціалу і ліквідації обмежень необхідно виконати наступне:

- створити технічну експериментально-виробничу базу для реалізації наукових розробок вчених і студентів;
- виготовляти дослідні зразки технічних пристроїв і виконувати лабораторно-польові дослідження;
- на підставі отриманих даних виготовляти макетні зразки і виконувати їх виробничу перевірку з подальшою передачею даних досліджень заводам-виробникам для впровадження.

Цю роботу потрібно проводити на конкурсній основі, залучаючи кращих молодих науковців з усієї країни. Відбір, селекція талановитої молоді - найважливіша наша задача. Тільки при такому методичному підході можна підвищити ефективність нашої науки, отримати реальні дуже потрібні не тільки для рейтингу, а й в першу чергу для економіки країни результати.

З огляду на сучасні проблеми фінансування робіт, реальним шляхом реалізації такого проекту може бути приєднання до нашого університету

Національного наукового центру «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» (ННЦ «ІМЕСГ»), який має дослідно-виробничу базу і значний інтелектуальний досвід наукових співробітників.

Реалізація такого проекту природно дасть одночасно можливість збільшити ефективність роботи і ННЦ «ІМЕСГ», оскільки підсилиться його кадровий склад.

На конференції «Поєднання науки, освіти, практичного виробництва та справедливого продажу якісної органічної продукції» (12.09.2019 р.) було підкреслено: «Колектив Інституту прагне максимально інтегруватись у своїй діяльності із вітчизняними заводами-виробниками техніки, технологічними науково-дослідними установами НААН та вітчизняними університетами. Ми глибоко переконані, що тільки об'єднавши зусилля виробництва, науки та освіти, при відповідному державному лобюванні, можна буде досягти успіху у боротьбі за відповідні сегменти вітчизняного та зарубіжних ринків технологій та технічних засобів для агропромислового виробництва (В.В. Адамчук).

Зростання якості науково-дослідницької діяльності на механіко-технологічному факультеті підніме якість викладання, думку роботодавців і кар'єрний потенціал, приверне іноземних студентів і викладачів. Це і є підйом рейтингу нашого університету.

UDC 331.1: 378.091.39

BUSINESS GAMES OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH AS TOOL MODELING PROCESS OF FUTURE STUDENTS 'PROFESSIONAL ACTIVITIES

Holopura S. M., T'opla V.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

In the modern society, the main task of higher education is to train highly qualified specialists, individuals capable of self-development and self-realization in life. In higher education, business game is widely used as an important didactic method, which intensifies the learning process and closely links it with practical activity [1, 2] At seminars with the practical use of game technology is deepening and consolidation of students' knowledge, the ability to apply them in practice, to make collective decisions, to align their interests with the interests of the team in achieving common goals. Business play enables students not to be afraid of mistakes and to activate their own creative potential [3].

The inconsistency of the communication skills of future professionals, their ability to effectively solve problems in various fields of professional activity, with due regard to the requirements of occupational safety and health, and health, and the role in this process of business games have determined the direction of our research. Note that the business game is aimed at developing the ability to analyze specific practical situations and solve professional problems, during the game develops

creative thinking, as well as honing the ability to communicate with colleagues and increase students' motivation to learn safety standards.

The organization of the educational process of students of higher educational institutions in the discipline "Occupational safety" has certain features, due to the need for students to form a work-safety outlook. In addition to the traditional forms, training in the field of vocational disciplines should include active learning tools, in particular, business games that allow students to simulate the process of future professional activity of students in order to acquire their professional skills in the classroom training.

The purpose of the research is to develop and substantiate the methodology of conducting a business game "The procedure of investigation and accounting of accidents, occupational diseases and accidents at work", which will allow students to act independently in the simulated situation, to solve specifically formulated tasks and problems, to develop ways solution.

In this work, a step-by-step algorithm for accident investigation at work is developed, which will allow students to supplement and consolidate the knowledge acquired during the study of the theoretical course, to develop skills in working with normative-legal acts on occupational safety and with reference literature. At the same time, students adapt to the necessity of making some efforts in understanding the provisions of labor protection documents written in dry business language without explanation.

It is noted that the acquired knowledge should ensure the acquisition of skills for making informed decisions on the development of an accident plan, completing the N-1 investigation act and the ability to independently solve occupational safety issues, activate students' creativity and enhance job security.

References

1. Vanyushin V.N., Gvozdkov S.V., Lavrentyev A.R., Orlova L.A. Businessgame in training: a scientific and practical search. Dzerzhinsk: Kon-Cord Publishing House, 2015. 131 p.
2. Dereza O.O., Dereza S.V. Business Game and its Possibilities in the Professional Training of Future Engineers. Collection of scientific and methodological works: Improvement of the educational process in higher education. No. 20. Melitopol, 2017. P. 100-105.
3. Surgova S.Yu. Using a business game in the process of forming the creative personality of future social workers / Pedagogy of formation of creative personality in higher and general education schools: Coll. Sciences. BC. Zaporozhye: KPU, 2018. Issue. 60. T. 2. P. 168-172.

UDC 331.1: 378.091.39

BUSINESS GAMES FOR LABOR SAFETY AS AN EFFECTIVE INSTRUMENT FOR IMPROVING OCCUPATIONAL SAFETY KNOWLEDGE

Holopura S. M., Kalyнковskyi V.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Studying the disciplines of the complex “Occupational Safety and Health (Professional Safety)” is aimed not only at introducing students to the scientific and practical foundations of these disciplines, but also at mastering future specialists of a high level of knowledge and skills in the field of occupational safety, ie assimilation of occupational safety culture. This can be achieved through the formation of the student's personality, who will ensure compliance with occupational safety and health standards at work, guided by the current occupational safety normative documents, able to develop and implement them. A rationally organized system of training in the study of vocational disciplines should be the basis and one of the determining factors for the formation of the personality of the modern manager of agro-industrial production.

The urgency of writing the article is due to the ever-growing need to find new, scientifically substantiated, practically meaningful and methodologically expedient ways of successful training of agricultural engineers [1] during the study of the discipline “Occupational Safety and Health”. Together with modern teaching methods (explanatory-illustrative, sign-contextual, case method, etc.), game methods [2] are very effective approaches to the study of innovative technologies in the training of specialists, allowing for a flexible, conscious, successful person-parties, able to think outside the box, to solve urgent questions and to predict the future activity of the enterprise.

Educational business games are such methods (forms) of learning in which they model certain aspects of production activity, which are accompanied by problematic situations [3], which should help students to acquire organizational skills in the field of occupational safety. Solution of possible problems (problems) at the stages of development develops in students creative and practical thinking, forms the ability to analyze the consequences and circumstances of production activities, and on their basis to make informed recommendations. Educational business game encourages students to independently search for solutions to production problems, simulates situations of practical use of the obtained theoretical knowledge, and forms the skills of working in the workforce.

The purpose of the research is to develop, scientifically substantiate and experimentally test the methodology of business game “Organization of performance appraisal on working conditions at the enterprise”, aimed at familiarizing students with the procedure of assessing the degree of harm in the workplace of agricultural production. The result of such games can be both the direct development of

personality traits and the demonstration of practical training of agricultural research engineers. Playing certain situations, involving the participants of the game in a situation of choice is a real way of developing a creative personality, namely its qualities such as creative interest, inquisitiveness, desire to know yourself, self-confidence, creative optimism.

In this paper, the degree of mastering of educational material by students after conducting practical lessons in the form of the business game is analyzed in comparison with students of control groups, in which this topic was presented in a lecture form. The form of student evaluation was to answer the test tasks and descriptive questions of the module. The average scores of the 100-point system responses were compared with the results of the controls in the control groups, taking into account the overall score of the groups in the academic year.

References

1. Oliynyk N.A. Teaching Methods of Future Agro-Engineers. Pedagogics of Creating Creative Personality in Higher and General Education Schools: Coll. Sciences. BC Zaporozhye: KPU, 2018. - Issue. 60. vol. 2. 134-138.
2. Vasilenko O.V. Experience of application of modern methods of training in the preparation of specialists of restaurant business in higher educational establishments. Scientific Notes. Series: Problems of Methods of Physical, Mathematical and Technological Education, 2015. Issue. 7 (I). pp. 118-121.
3. Litvinov A.S. Pedagogical Provision of Innovations in Education: Educ. Manual. For the general Sciences. ed. ped. Prof. V.V. Borisova. Sumy. University Book, 2017. 265 p.

UDC 331.1: 378.091.39

ACTIVE MEANS OF EDUCATION AND BUSINESS GAMES OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

Holopura S. M., Mukha I.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Higher education institutions are a leading element in the formation of a complex of knowledge and skills in the field of occupational safety, since it is the level of education and awareness that largely determines the level of personal safety culture. It should be noted that the teaching of the discipline of "Occupational safety" has certain features, the main component is a large number of regulations governing labor law, sanitary and technical standards, industrial sanitation and safety, which prevent effects of harmful and dangerous factors on employee during work activity.

At the same time, in the educational and professional plans for training specialists, the discipline of "Occupational safety" is transferred to the category of non-normative, combined with the discipline of "life safety", and significantly

reduced the number of learning hours, which has a negative impact on the formation of a culture of safety for future professionals. In such conditions, the important task of teachers, during the preparation of specialists, is to find effective ways, methods and means of activating educational process in order to form the basis of a work-based outlook for students, oriented to the implementation of effective professional activity through the formation of responsibility for personal and collective safety, and awareness of the need for full implementation of all measures that guarantee the safety and hygiene of the workplace.

For the national higher education, the traditional approach to teaching is an object-oriented approach, where objects and phenomena rather than problems are offered for the sake of learning. But it should be emphasized that this approach shows poor efficiency, as it does not contribute to the systematic solution of problems arising in the field of human health activities. The formation of students not only the ability to solve professionally-oriented tasks, but also the willingness to make responsible decisions, the ability to creative level of their own professional activity is ensured by applying a subject-activity approach [1]. This approach allows you to transform a student from an object into a subject of study, to create the most favorable conditions for the development and reveal of his abilities, orientates not only the assimilation of knowledge, but also the ways of this assimilation, thinking and activity, the development of cognitive forces and creative student's potential. However, given the peculiarities of the discipline, and the general tendencies to reduce the volume of classroom work and increase the amount of time spent on independent work of the student, this approach in practice is quite difficult to implement.

Taking into account global trends, Ukrainian higher education is consistently switching to the use of "third generation" [2] higher education standards, based on the development of a competent approach, as one of the new conceptual guidelines, directions of development of educational content in Ukraine and developed countries.

References

1. Litvinov A.S. Pedagogical Provision of Inno-vations in Education: Educ. manual for the general Sciences. ed. ped. Prof. V.V. Borisova. Sumy. Universi-ty Book, 2017. 265 p.
2. Zakharenko V.O., Yurchenko M.A. Quality of education, problems and directions of solution of questions of training of specialists // Modernization of higher education and problems of management of quality of training of specialists. Organization of the system of interaction. H.: KhDUKHT, 2018. P. 155-156.

УДК: 378.011.32-047.22:656

ОНОВЛЕННЯ ЗМІСТУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-АГРАРНИКІВ, ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

Дьомін О. А., кандидат педагогічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Актуальність і значущість постійного оновлення змісту підготовки висококваліфікованих фахівців доводять численні наукові роботи відомих вчених: В. Краєвського, І. Лернера, М. Скаткіна з теоретичних основ відбору та структурування змісту навчальної інформації; В. Стешенка, Д. Тхоржевського, О. Коберника з підходів до побудови навчальних планів та навчальних програм підготовки майбутніх фахівців; Н. Батечко, І. Бендери, Н. Брюханової, І. Георгієвського, В. Манька, В. Лузана, Л. Оршанського, Т. Тихонової, С. Ткачука, А. Цини, С. Ящука з проектування змісту професійної підготовки фахівців у закладах вищої освіти (ЗВО).

Зокрема, досліджуючи зміст дисциплін циклу інформаційних технологій Т. Тихонова зазначає, що у вітчизняних ЗВО існує проблема своєчасного перепрофілювання дисциплін і оновлення їх змісту у відповідності до сучасних вимог [2]. Вчена виявила такі недоліки змісту дисциплін, що досліджувались:

- загальнонаукові навчальні дисципліни часто мають назву «Інформатика» або похідні від цієї назви. Через невелику кількість годин такі дисципліни, як правило дублюють матеріал шкільного курсу інформатики: основні положення теоретичної і прикладної інформатики, інструментальні програмні засоби і т.д. Методика навчання на таких дисциплінах побудована за знаннєвий підходом;

- прикладні навчальні дисципліни (назва «Інформаційні технології» і похідні від неї) основу змісту яких складають інструментальні програмні засоби загального і спеціального призначення. Методика навчання проводиться за діяльнісним підходом.

На основі аналізу цих двох типових структурних змістових аспектів, вчена цілком справедливо відмічає, в першому випадку недоцільність такого дублювання шкільних дисциплін взагалі, а в другому випадку – швидке старіння набутих студентами знань, умінь і навичок [2].

Підходячи до сучасної професійної підготовки вітчизняних інженерів більш глобально, Н. Брюханова ставить на перший план формування необхідних компетентностей для реалізації таких можливостей майбутніх інженерів:

- продовжувати освіту в будь-якому навчальному закладі країн Євросоюзу;

- належним чином виконувати професійні задачі діяльності за самостійно знайденим місцем працевлаштування [1].

Вчена цілком справедливо зауважує, що в наш час вже стає недостатнім надання студентам знань-штампів і формування в них типових умінь. Виникла потреба у формуванні умінь самостійно отримувати та застосовувати методи і способи виконання професійних задач діяльності.

В першу чергу це стосується інженерів-аграрників, вміння приймати рішення з елементами творчості яких вже стає обов'язковою ознакою їхньої професійної діяльності. Ми цілком поділяємо слушні думки вчених, що сучасна освіта майбутніх інженерів повинна бути спрямована на формування здатностей до результативної діяльності в професійному середовищі. Тому постає проблема обґрунтування і конструювання змісту дисциплін професійного циклу.

Література

1. Брюханова Н. О. Основи педагогічного проектування в інженерно-педагогічній освіті: монографія. УПА-Харків: НТМТ, 2010. 438 с.

2. Тихонова Т. В. Технологія дидактичного конструювання інформаційно-технологічних дисциплін у вищій школі. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. Т. 57, вип. 1. С. 139-153. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_57_1_15.

ТЕЗИ, ЩО НАДІЙШЛИ ПІД ЧАС КОНФЕРЕНЦІЇ

УДК 631.2.47

УДОСКОНАЛЕННЯ ВИСІВНОГО АПАРАТУ ДЛЯ ВИСІВУ ДРІБНОГО НАСІННЯ

Гнатюк Т. М., студент магістратури

Соломко О. В., кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Широке розповсюдження у вітчизняний обробіток ґрунту нових, ще більш сучасних різновидів розміщення насіння при посіві, що забезпечують безперебійне оброблення, потребує обґрунтування, розробку і подальше вдосконалення агротехнічних вимог до посівних машин. Сівалка має висівати насіння кукурудзи, основних овочевих культур, цукрового буряка та соняшника, із заданими характеристикою висіву.

Сівалка повинна рівномірно висівати насіння по усій посівній площі. Висівні апарати мають висівати насіння стійко та рівномірно. Відхилення спільного висіву від вказаної норми має бути не більше $\pm 3\%$. При одиночному

розміщенні насіння необхідно бути не менше ніж 80% на заданих відрізках. Кількість пробілів не повинно перевищувати 2%, а пошкодження насіння – 0,5%.

Конструкції низки сівалок не оснащені насіннепроводами, а їхні висівні апарати мають нижнє розташування, що поліпшує рівномірність розподілення насіння в рядку. Але такі висівні апарати працюють у зоні великої запиленості повітря зі збільшеною концентрацією пилоподібного абразиву, який потрапляє на поверхні тертя дозувальних дисків і ущільнювальних прокладок. Пилоподібні частки, осідаючи на робочих поверхнях комірок дозувальних дисків, зменшують їхню пропускну здатність, що формує поступову втрату працездатності висівного апарату. Відомо, що до складу пилу входять тверді частки оксидів кремнію та алюмінію, які стають причиною абразивного спрацювання деталей. Особливо це помітно на ущільнювальних прокладках, які відокремлюють камери пневмомеханічних висівних апаратів. Унаслідок їхнього спрацювання змінюється не лише ступінь розрідження повітря, а й ефективність присмоктування насіння комірками дозувальних дисків. У такому разі кількість технологічно допустимих пропусків висівним апаратом зростає, що відчутно знижує показники надійності виконання технологічного процесу.

Сошники сівалки мають направляти насіння в ущільнене дно борозни, на одну і ту ж задану глибину і пригортати їх зволженим шаром ґрунту.

Нерівномірність укладення насіння від заданої глибини загортання повинно бути не більше як ± 1 см. Наявність на верхньому шарі ґрунту не загорнутого насіння категорично не допускається.

Спроектована сівалка повинна відповідати вимогам охорони праці та правил техніки безпеки. Конструкція сівалки повинна бути міцною, надійною і ремонтпридатною, бути облаштованою автоматичною сигналізацією контролю по висіву зернин, швидко забезпечувати зміну з робочого положення в транспортне і навпаки, також сівалка має бути неметалоємною.

Висівні апарати повинні створювати безперебійний і рівномірний потік насіння, забезпечувати стабільний висів насіння встановленої агрономом норми, незалежно від швидкості машинно-тракторного агрегату, наповненості бункера, схилів, вібрацій насінневого ящика при зміщенні по полю, не пошкоджувати насіння. Також сівалка має бути максимально універсальною, простою в будові та мати надійне, швидке та зручне регулювання норм висіву.

Відомо, що серійні висівні апарати не в повній мірі задовольняють сучасні агротехнічні вимоги – не забезпечують достатньої точності однозернового дозування насіння просапних культур, через що виникає подвійне захоплення насіння або пропуски, особливо, на підвищених швидкостях. Отже, обґрунтування конструкції та параметрів пневмомеханічного висівного апарату для забезпечення однозернового висіву насіння просапних культур є актуальним питанням у сільськогосподарському виробництві.

Висівні апарати повинні створювати рівномірний та безперервний потік насіння, забезпечувати стійкий висів насіння встановленої норми, незалежно

від швидкості руху сівалки, ступеня наповнення бункера, ухилів, коливань насіннєвого ящика при переміщенні по полю, не травмувати насіння. Також вони повинні бути універсальними, простими за будовою та мати надійне і зручне регулювання норм висіву.

Удосконалення, яке пропонується, пневматичного висівного апарату (рис.) може знайти своє призначення в сівалках, призначених для висіву дрібного насіння.

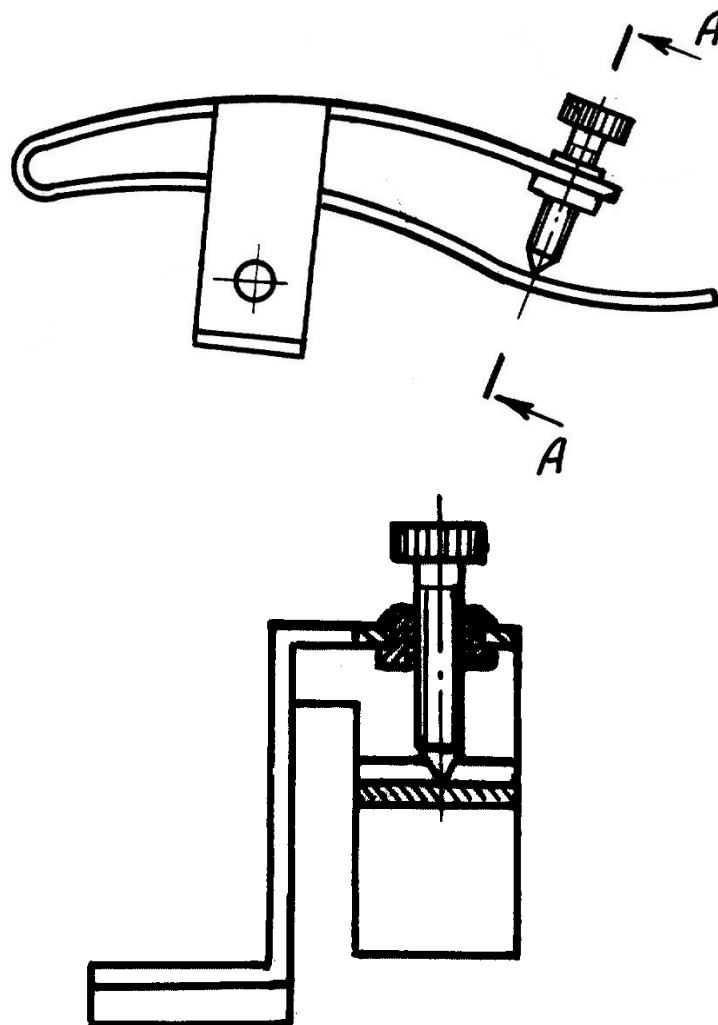


Рис. Насіннєвідбивач.

Конструктивною особливістю апарату є те, що скидач зайвих насіння виконаний у вигляді двухперової пружини з регульовальним пристроєм на верхньому пері, що дозволяє змінювати кривизну нижнього пера.

Пневматичний висіваючий апарат працює наступним чином. Насіння надходять з бункера в насіннєву камеру, де вони захоплюються в обертальний рух ворушилкою. При обертанні висівного диска, насіння під дією розрідження, створеного у вакуумній камері, присмоктуються до отворів і потрапляють в

зону дії скидача зайвих насіння, де плавно зміщуються зовнішньою поверхнею нижнього пера із зони дії розрідження в кожному отворі. в результаті цього зайві насіння відриваються від присмоктовуються отворів і повертаються назад в насінневу камеру. Решта присмоктані до отвору 6 насіння транспортуються в нижню частину висівного апарату, де відокремлюються від висівного диска і закладаються в борозну.

При висіві насіння різного розміру необхідно правильно регулювати скидач зайвих насіння. Для висіву дрібного насіння, необхідно важіль регулювального механізму повернути проти годинникової стрілки. При цьому задня частина скидача опуститься вниз, а передня підніметься вгору.

Для висіву крупного насіння необхідно важіль регулювального механізму повернути за годинниковою стрілкою. При цьому задня частина скидача підніметься вгору, а передня опуститься вниз. Щоб встановити передню частину нижнього пера в оптимальне по відношенню до кола присмоктується отворів положення, необхідно підняти її вгору, для чого слід вигвинтити гвинт з різьбової втулки.

У всіх випадках настройки оптимальним положенням передньої частини нижнього пера пластини скидача слід вважати таке, при якому присмокталися до отворів насіння плавно і без ударно входять в зіткнення з початком зовнішньої циліндричної поверхні нижнього пера.

УДК 631.362.23-049.6

ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ КОРМОДРОБАРОК

**Новицький А. В., кандидат технічних наук
Бистрий О.М.**

**Свистуленко О. Г., студент магістратури
Демяненко О. М., студент магістратури**

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Безвідмовність і довговічність кормоподрубнюючих машин залежить не лише від конструктивно-технологічних параметрів їх елементів, а й від прийнятої системи та періодичності проведення технічного обслуговування і ремонту [1, 2]. Щодо технічного обслуговування, то для машин і обладнання тваринницьких ферм передбачено диференційований підхід при встановленні періодичності проведення та трудомісткості робіт по ТО для різних видів машин.

Найбільш перспективним для фермського обладнання вважають агрегатний метод ремонту, який передбачає заміну нероботоздатних агрегатів

та складальних одиниць на нові або ж відремонтовані, із обмінного фонду. Велика різноманітність кормоприготувальних машин привела до необхідності конкретного розгляду кожного виду цих машин і, разом з тим, можливості використання уніфікованих технологій ремонту їх типових деталей.

Однією з умов надійного, на протязі року, використання техніки та підтримання її в роботоздатному стані є необхідність дотримання вимог технології ремонту та технічного обслуговування, забезпечення вчасного та кваліфікованого їх проведення.

Так, для кормоприготувальних машин проводять щоденне технічне обслуговування, технічні обслуговування №1 та №2 та технічне обслуговування при зберіганні. Періодичність проведення ТО-1 – один раз на місяць (120 годин), два рази на рік (720 годин).

При проведенні щоденного технічного обслуговування (ЩТО) перевіряють стан та кріплення робочих органів, запобіжних пристроїв, механізмів завантаження та вивантаження, проводів заземлення.

ТО-1 проводять на робочому місці використання кормоприготувальної машини, використовуючи пересувні засоби діагностики, обслуговування та ремонту. При технічному обслуговуванні № 1 виконують операції ЩТО, а також: огляд різьбових з'єднань; мащення машини згідно схеми; роботи по заточуванню ножів, перестановці або заміні молотків; регулювання натягів втулково-роликів ланцюгів і клинових пасів; оцінку стану решіт і дек; стан деталей завантажувальних та вивантажувальних механізмів.

ТО-2 включає всі операції ЩТО та ТО-1, роботи з перевірки стану електродвигуна та заземлення, перевірку стану підшипників з їх промивкою і мащенням.

Усунення відмов та відновлення працездатності дробарок різних конструкцій, які є сьогодні на озброєнні господарств та агропідприємств можна розглянути в наступній послідовності. В процесі експлуатації дробарок інтенсивно зношуються: ротор із молотками, підшипники, сита і деки, шнеки. Для ремонту та заміни окремих частин дробарку розбирають. Досвід експлуатації дробарок показує, що найбільша кількість відмов припадає на подрібнювальний ротор із молотками, які спрацьовується найбільше в порівнянні із іншими вузлами. При спрацюванні грані молотків до осі, їх повертають на 180°. Цю операцію можна повторити 3 рази, використовуючи, таким чином, всі чотири грані молотка, не порушуючи зрівноваженість ротора. Але при цьому, слід особливу увагу звернути на зрівноваженість подрібнювального ротора. При заміні або перестановці спрацьованих молотків ротор балансують. Для цього пакети молотків, що знаходяться на одному стержні зважують. Два найбільш близьких по масі набори встановлюють на діаметрально протилежних несучих осях ротора дробарки в одній площині. Різниця між масою пакетів, встановлених на протилежних осях не повинна перевищувати 10 г.

Диски і несучі осі при великому зношуванні, яке полягає у збільшенні отворів в дисках, зменшенні товщини дисків, спрацюванні осей в місцях

встановлення молотків, підлягають заміні. Зношені по товщині осі можуть бути відновлені наплавкою з подальшою механічною та термічною обробкою. Твердість зовнішньої поверхні осі повинна бути 40-45 HRC.

Іншими важливими елементами подрібнювальної камери є решета і деки. При збільшенні діаметру отвору на 0,3 мм, решета заміняють або перевертають іншою стороною. У випадку пробивання решіт, їх відновлюють приклепуванням або приварюванням латок.

Дека виготовлені із чавуну СЧ 18. Роботоздатність дек визначається висотою рифів. Деки заміняють при спрацюванні рифів до 1,8–3 мм (в залежності від вимог щодо модуля помелу подрібненого продукту). При односторонньому спрацюванні рифів, деку переставляють незношеною стороною. На практиці, пробиті дека можуть бути відновлені шляхом приварюванням окремо виготовлених і підігнаних вставок, з наступними слюсарними роботами.

Встановлено, що основними дефектами вала ротора є спрацювання посадочних місць під підшипники, пів муфту, спрацювання шпоночної канавки. Спрацьовану частину вала відновлюють електроконтактним приварюванням металеві стрічки із наступним шліфуванням або ж наплавленням в середовищі вуглекислого газу. Шпоночну канавку відновлюють наплавкою або ж шляхом механічної обробки під ремонтний розмір. Після складання подрібнювальний ротор статично і динамічно балансують. Допустимий дисбаланс повинен становити $1,65 \cdot 10^{-2} \text{ Н} \cdot \text{м}$ (165 г·см).

Щодо різального апарату кормодробарок, то ножі і протирізальні пластини вибраковують при наявності тріщин, сколів та значному зношуванні. Товщина різальної кромки для ножів не повинна перевищувати 0,3 мм, а кут заточування ножів повинен бути в межах 22-24°. Для протирізальних пластин кут заточування повинен становити 60-75°. Після збирання ріжучий барабан статично балансують. Для зрівноважування на болти кріплення болтів встановлюють додаткові прокладки. Допустимий дисбаланс ріжучого барабана повинен становити $5 \cdot 10^{-2} \text{ Н} \cdot \text{м}$ (500 г·см).

Після ремонту регулюють механізми та проводять мащення машини. Обкатку дробарки проводять на холостому ході, при нормальних обертах на протязі 30 хв. та під навантаженням – 2 год. Дробарка повинна працювати без вібрацій і шумів.

Для підтримання роботоздатності кормодробарок на протязі всього строку експлуатації, а це в середньому 7-8 років, доцільно мати 4-6 комплектів найменш надійних деталей [2].

Проте, заводи - виробники кормоподрібнювачів поставляють лише тільки один - два комплекти молотків, дек, решіт. Інші найменш надійні деталі та ті, що швидко зношуються в процесі експлуатації, взагалі не входять в комплект запасних частин. В результаті цього господарства повинні або ж передчасно списувати ці машини, або ж постійно контролювати потребу в дефіцитних вузлах і деталях для кормодробарок.

Одним із шляхів підвищення експлуатаційної надійності машин, під час усунення відмов, є заміна нероботоздатних елементів новими, запасними. Цей спосіб ще називають резервуванням заміщенням. Для забезпечення експлуатаційної надійності фермерських машин в роботі [1, 2] проведено обґрунтування оптимальних об'ємів обмінного фонду агрегатів на станціях технічного обслуговування.

Список літератури

1. Новицький А. В., Карабиньш С. С., Лубківський Р. В., Гасило В. В. Аналіз методів забезпечення роботоздатності кормоподрібноючих машин. Збірник наукових праць НАУ. Київ. 2004. Вип. 134. С. 34-38.
2. Кальбус Г. Л., Моисеев А. А. Исследование эксплуатационной надёжности жерновов кормов. Исследование и конструирование машин и оборудования для животноводства. Київ. Урожай 1987. 164 с.
3. Новицький А. В., Фуркало О. С., Яременко О. О. Аналіз підйимального обладнання ремонтних підприємств. Збірник тез доповідей III Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» (17-18 лютого 2016 року). Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2016. С. 34-35.

УДК 621.311.23-048.35

АНАЛІЗ УМОВ РОБОТИ І ВІДМОВИ ЗЕРНОВИХ ЖНИВАРОК

Банний О. О., кандидат технічних наук

Раєць А. В., студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В даний час проблема забезпечення надійності зернозбиральної сільськогосподарської техніки набуває особливого значення. Всілякі прості через тих чи інших відмов значно впливають на продовження строків збирання, що в свою чергу призводить до втрат зерна і зниження врожайності.

Жатки зернозбиральних машин грають важливу роль в збиранні врожаю зернових культур. Від ефективності і надійності їх експлуатації залежить працездатність всієї зернозбиральної машини. Елементи жатки безпосередньо першими контактують з хлібостою, визначаючи і формуючи потоки маси для обробки її подальшими механізмами.

Жнивarka зернозбиральної машини являє складний агрегат, що складається з декількох механізмів, робота яких синхронізована між собою, а вся Жнивarka за рахунок регулювання і настройки адаптована до реальних умов експлуатації, визначених врожайністю зернових, їх ступенем дозрівання і станом на момент збирання. Основними елементами жатки є мотовило, ріжучий апарат, транспортер і привід всіх перерахованих механізмів.

Аналіз причин відмов агрегатів зернозбиральної техніки показує, що основна частка відмов (рис.) викликана виходом з ладу жаток до 40% (недосконалість механізму приводу). Ці відмови найчастіше обумовлені попаданням сторонніх предметів, намотуванням хлібної маси і т.д., а також пов'язані з недосконалістю конструкцій і якістю виготовлення елементів гідроприводу.

В процесі експлуатації і випробувань зернозбиральної техніки виявлено велику кількість її відмов, пов'язаних з виходом з ладу механічних приводів жаток. Коефіцієнт готовності сільськогосподарської техніки, в даному випадку, не перевищує 0,61, а напрацювання на відмову – 1,14 години, що викликає тривалі її простої.

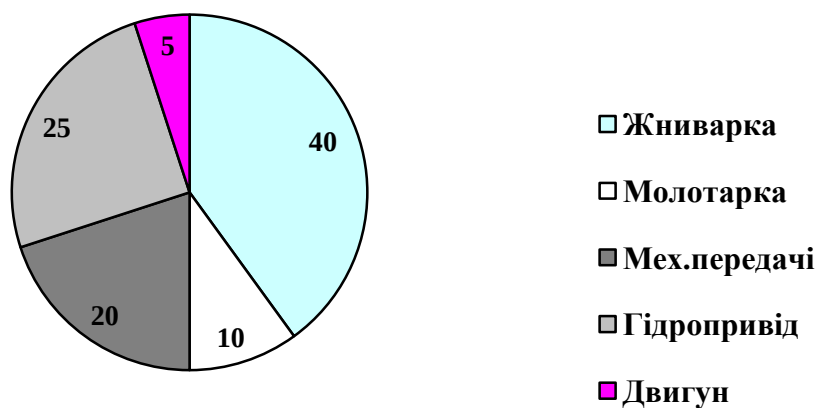


Рис. Діаграма розподілу відмов за основними агрегатів і системам зернозбиральних комбайнів.

Простої зернозбиральної техніки через усунення відмов залежать від конструктивних особливостей машини, організації ремонтних робіт (наявності та розміщення запчастин і т.д. Дослідження показали, що природні втрати зерна через простої в зв'язку з відмовами можна підрахувати за такою формулою:

$$П = \frac{b \cdot a_0 \cdot S^2}{2W \cdot q_0} \left(1 + \frac{t}{T} \right), \quad (1)$$

де b – темп осипання - частка врожаю, обсипається за одну добу;

a_0 – врожайність на початку збирання, ц / га;

S – площа полів, з яких комбайн повинен прибрати хлібну масу за час, коли вже йде осипання зерна, га;

W – годинна продуктивність комбайна, га;

q_0 – число годин основної роботи комбайна за зміну (добу) за відсутності відмов;

t – середня тривалість простою комбайна при відмові, год;

T – напрацювання на відмову, год.

З представленого рівняння слід, що для зниження втрат, перш за все, необхідно зменшити число відмов, що призведе до збільшення напрацювання на відмову T . Дані про відмови і витратах часу на їх усунення представлені в таблиці.

Таблиця

Аналіз відмов жаток

Характер відмови	Час простою, хв.	Причина
Поломка променя мотовила	27	Намотування хлібної маси
Скручування ланцюга приводу мотовила	63	Намотування хлібної маси
Поломка лопаті мотовила	30	Попадання сторонніх предметів
Поломка ексцентрикового механізму мотовила	37	Намотування хлібної маси
Вигин пальцевого бруса	15	Попадання сторонніх предметів
Поломка пальця ріжучого апарату	32	Попадання сторонніх предметів
Поломка сегментів ножа	45	Попадання сторонніх предметів
Обрив п'яти ножа ріжучого апарата	15	Попадання сторонніх предметів
Поломка ножа ріжучого апарата	42	Забивання хлібною масою
Поломка спинки ножа	30	Попадання сторонніх предметів
Поломка протиріжучими пластин пальців	20	Попадання сторонніх предметів

Аналіз причин відмов жаток (табл.) показує, що при експлуатації жаток з механічним проводом спостерігалися часті раптові відмови (поломка сегментів, пальців, ножів ріжучого апарату, лопатей, променів мотовила через попадання в жатку сторонніх предметів), які складають до 80 % від загальної кількості. Час на усунення цих відмов значно перевищує час усунення поступових відмов внаслідок природного зносу і становить до 70%.

Основна частка часу відновлення працездатності жаток доводиться на відмови мотовила, ріжучого апарату і приводу. Тому для підвищення технічного рівня зернозбиральної техніки необхідно, з одного боку, вдосконалення приводу жатки (наприклад, застосування на комбайнах і

енергозасіб гідрооб'ємного ВВП або безпосередньо гідрофікована приводу самої жатки), а з іншого, вдосконалення низько- і середньооборотних гідромоторов для приводу активних робочих органів сільськогосподарської техніки.

Інтенсивне і широке впровадження силових гідроприводів в самих різних галузях сільськогосподарського машинобудування змушує вести поглиблені дослідження, пов'язані з з овершенствованием застосовуваних гідравлічних машин, їх вузлів і елементів.

З огляду на великі обсяги використання гідромашин в сільськогосподарському виробництві (наприклад, на томатозбиральні комбайні ТАКИ-18 встановлено 13 гідромоторов), навіть незначне збільшення їх безвідмовності і довговічності забезпечує значний економічний ефект, як в сфері виробництва за рахунок зниження витрат запасних частин, так і в сфері експлуатації від скорочення простоїв сільськогосподарської техніки та за рахунок зменшення витрат на технічне обслуговування і ремонт.

УДК 681.518.54:62-222

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ТА ХАРАКТЕРНИХ ВІДМОВ ДЕТАЛЕЙ ГІДРОЦИЛІНДРІВ

Новицький А. В., кандидат технічних наук

Бистрий О. М.

Красновський О. П., студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В гідравлічних системах вітчизняної та закордонної сільськогосподарської техніки широкого застосування знайшли силові гідравлічні циліндри. В гідравлічних приводах машин застосовуються силові циліндри одностороннього та двохстороннього руху. Гідроциліндри одностороннього руху характеризуються можливістю передавати зусилля тільки в одному напрямку, зворотній рух здійснюється за допомогою сили тяжіння піднятого робочого органу машини. Гідроциліндри двохсторонньої дії передають зусилля в двох напрямках – при витягуванні або ж втягуванні штока.

Найбільше поширення в гідроприводах тракторів, які виробляються в Україні та країнах близького зарубіжжя, знайшли поршневі гідроциліндри двохсторонньої дії С (С44/30, С75/30, С90/30, С100/40). Гідроциліндри серії С аналогічні за конструктивною формою, але відрізняються розміром гільз, поршнів, штоків. Особливістю конструкції гідроциліндрів представленого класу С є відсутність в штоковому та поршковому вузлах змінних направляючих кілець.

Нормувальним показником надійності гідроциліндрів серії С є 90% ресурс, який становить 900 мото-год. при використанні їх гідросистемах тракторів [2]. Дослідженнями встановлено, що при експлуатації в тракторах гідроциліндрів з 80%-м гамма ресурсом, що їх ресурс становить 6000 мото-год., а це вказує на те, що їх довговічність в умовах експлуатації є в 2,5 рази нижчою задекларованої заводом-виробником.

Гідроциліндри під час експлуатації знаходяться під впливом раптових та поступових відмов. До раптових відносяться відмови гідроциліндрів, які виникли через дефекти на робочих поверхнях деталей, які спряжені з елементами ущільнень. До поступових відносяться відмови, які пов'язані зі зносом робочих поверхонь деталей. Зігнутість штока гідроциліндра можна віднести як до раптових, так і до поступових, рахуючи їх результатом втомленості. Причиною виникнення зігнутості при раптових відмовах можна вважати несподіване підвищення навантаження, яке виникає за рахунок порушення умов експлуатації та перевищення допустимих навантажень на робочий орган.

На надійність гідроциліндрів в більшій мірі впливають такі фактори як: температура, навантаження, швидкість переміщення робочих деталей та присутність вібрацій, знос та руйнування контактних поверхневих шарів.

Дослідженнями встановлено, що близько 5...17 % відмов гідро навісних систем нових тракторів тягового класу 1,4 і 3,0 пов'язано з відмовою гідроциліндрів [1], з яких 42...45% випадків обумовлені несправностями елементів ущільнень, 45...52% відмов штокового вузла, 40% - поршневого.

Рівень надійності гідроциліндрів визначається експлуатаційними режимами навантаження. Навантажувальний режим визначається величиною тиску в гідросистемі та характером його зміни, числом циклів та часом роботи під тиском при виконанні трактором різних операцій. Режим роботи гідросистеми вважають тяжким при температурі робочої рідини вище 65...70°C та нижче 20°C [3].

З результатів багатьох досліджень, які представлені в роботах [3, 5], говориться, що значна кількість абразивних пошкоджень штоків знаходяться в верхній частині поверхні, де шток сприймає найбільші навантаження з поверхнею передньої кришки.

Незважаючи на посилену увагу до вказаного питання, в науковій літературі ще недостатньо єдиних підходів до аналізу та забезпечення працездатності силових гідроциліндрів.

Список літератури

1. Чабан С. Г. Разработка технологии восстановления штоков гидроцилиндров сельскохозяйственных машин электрическим хромированием: автореф. Дис. канд.техн. наук. С. Г. Чабан. Кишинев, 1984. 16 с.

2. Ганкина Е. В. Обеспечение работоспособности штоковых уплотнительных узлов при ремонте гидроцилиндров путем применения

раціонального способу восстановления штока: дис. канд. техн. наук. 05.20.03. Гранкина Елена Владимировна. Ленинград, 1989. 158 с.

3. Матвеев А. С. Влияние режимов эксплуатации на износ агрегатов навесных гидравлических систем тракторов. Тракторы и сельхозмашины. 1971. № 2. С. 10-12.

4. Карабиньш С. С., Новицкий А. В., Ружило З. В. Неруйнівні випробування деталей сільськогосподарських машин. Харків, Вісник ХНТУСГ, Вип. 133, 2013. С. 262-266.

5. Новицький А. В., Мельник В. І., Лугина С. А. Особливості конструкцій та експлуатаційної надійності гідроциліндрів. Зб. тез., доп., XIV Міжнар. наук. конф. «Обухівські читання», 29 березня 2019 року. Київ, НУБіП України, 2019. С. 104.

УДК 656.025.2:631.1

АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ АГРОФІРМИ «ЗЛАГОДА»

Дьомін О. А., кандидат педагогічних наук

Корчак Ю. В., студент бакалавратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Географічне розташування сільськогосподарського підприємства «Злагода» сприяє налагодженню постачальницьких зв'язків на території України та поза її межами. Основна частина підприємства розташована у Корсунь-Шевченківському та Жашківському районах Черкаської області.

По території Корсунь-Шевченківського району проходить автодорога національного значення Київ – Знам'янка (Н-01). У східній частині міста Корсунь-Шевченківський проходить залізнична лінія Фастів – Цвітково – імені Тараса Шевченка.

Жашківський район розташований у північно-західній частині Черкаської області. На півночі і північному заході він межує із Ставищенським та Тетіївським районами Київської області; на сході – з Лисянським, Маньківським та на південному сході – з Монастирищанським районами Черкаської області.

Із півночі на південь територію району перетинає автомагістраль Санкт – Петербург – Одеса. Відстань від райцентру до м. Черкаси шосейною дорогою – 190 км; до Києва – 142 км. Місто Жашків зв'язане із вузловою станцією Козятин Південно-Західної залізниці, до якої 77 км. У районі діють 50 сільськогосподарських підприємств, 26 фермерських господарств.

На сьогоднішній день найбільш тісні виробничі взаємовідносини підприємство має з агрофірмою «Корсунь», оскільки постачає зерно на її

елеватор, а також з Тальнівським цукровим заводом ТОВ «Панда», Корсунь-Шевченківського району.

Як відомо, високоякісна новітня техніка є запорукою ефективного збирання врожаю. Агрофірма «Злагода» за складом машинно-тракторного парку відповідає вимогам транспортно-технологічного процесу. Техніка підприємства постійно доповнюється та оновлюється.

Головний машинно-транспортний парк агрофірми знаходиться у місті Жашків (рис. 1).



Рис. 1. Машинно-транспортний парк агрофірми «Злагода».

Основна ремонтна база АФ «Злагода» знаходиться на території Шендерівської філії (рис. 2).



Рис. 2. Ремонтна база агрофірми «Злагода».

З проведеного аналізу можна зробити висновок, що агрофірма достатньо забезпечена необхідною сучасною сільськогосподарською технікою для впровадження більш ефективних технологій для збирально-транспортних робіт, зокрема під час технологічних перевезень врожаю кукурудзи на зерно. Всі служби агрофірми розміщені компактно і оснащені сучасним обладнанням для підтримки робото здатності сільськогосподарської техніки у належному стані.

УДК 656.025.2:631.1

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Дьомін О. А., кандидат педагогічних наук

Кочелаба Ю. В., студент бакалавратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У сільському господарстві важливу роль відіграють механічні засоби виробництва – трактори, автомобілі, та інші робочі і силові машини. Для здійснення процесу виробництва кожне сільськогосподарське підприємство повинно мати необхідну кількість відповідних засобів виробництва, і насамперед механічних. Для визначення потреби в окремих видах техніки необхідно розрахувати обсяг відповідних робіт за рік і знати нормативний річний виробіток однієї машини. Ці розрахунки здійснюються по господарству в цілому.

Економічна ефективність залежить також від організації транспортної діяльності, її прогресивних форм. Від способів транспортування значною мірою залежить якість продукції, що доставляється споживачеві.

Транспортні витрати становлять 20-30 % від усіх витрат на виробництво сільськогосподарської продукції. У сільськогосподарських підприємствах на вантажно-розвантажувальні роботи та перевезення вантажів витрачається 35-40 % всіх нафтопродуктів, які споживаються в господарствах. Тому раціональне використання транспортних засобів є важливим напрямком підвищення ефективності виробництва.

Використання транспорту в сільському господарстві має свої особливості; величина, різноманітність вантажів; нерівномірність вантажоперевезень протягом року, погані дорожні умови, залежність від поганих умов, що зменшує продуктивність транспортних засобів.

До транспортних засобів, які використовуються для перевезення сільськогосподарських вантажів, ставляться особливі вимоги:

- по-перше, це перевезення у відповідні агротехнічні строки.
- по-друге, транспортні засоби мають відповідати фізико-механічними та іншим властивостям вантажів, оскільки в сільському

господарстві більшість вантажів III і IV класів, які забезпечують повне використання вантажопідйомності автомобілів.

Ефективність транспортних засобів на перевезення різних вантажів і на різну відстань неоднаково. Тому важливе значення має раціональне поєднання різних видів транспорту яке в першу чергу залежить від правильного вибору технології внутрігосподарських перевезень. Особливо це стосується технологічних перевезень сільськогосподарських вантажів з полів.

УДК 656.025.2:631.1

ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛИЩА МІСЬКОГО ТИПУ ДИМЕР КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА

Дьомін О. А., кандидат педагогічних наук

Хара А. Р., студент бакалавратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Селище міського типу Димер має сітку дорожнього покриття, яка на 2019 рік складалась з 23 одиниць шляхів загальною площею 170 тис м², а саме: з асфальтобетонним покриттям – 110 тис м², із щебеневим покриттям – 10 тис м², із цементобетонним – 40 тис м², ґрунтовим – 10 тис м².

Станом на 2019 рік протяжність вулично-шляхової мережі СМТ становила 27,72 км, в тому числі 16,75 км з твердим покриттям, з них вулиці та дороги місцевого значення становили 11,72 км.

Обслуговування доріг здійснюється підприємствами комунальної власності міста.

Капітальний ремонт та будівництво доріг проводиться підприємствами державної та приватної власності. В період 2012–2018 років в СМТ діяла програма реконструкції і будівництва доріг та монтажу вуличного освітлення.

Станом на 2019 рік в місті перевезення пасажирів здійснюють 2 юридичні особи – ТОВ «Димерське АТП» та ТОВ «Авто Лайн».

Автобусні маршрути забезпечують транспортне сполучення Димер – Київ, а також з селами та селищами району.

Діє внутрішньоміський маршрут.

Магістральні вулиці та дороги загальнодержавного значення складають 7 км, магістральні вулиці та дороги районного значення 5 км.

Найближчими містами з розвинутою промисловістю та інфраструктурою є Вишгород і Іванків. Крім того через Димер проходить єдиний автошлях Р02 Київ – Овруч (рис.1) який з'єднує Київ з центрами зони Чорнобильської АЕС (Чорнобиль і Прип'ять).

Головні пункти тяжіння транспорту зумовлені близькістю розташування вище перелічених міст.



Рис. 1. Автошлях Р 02 (виділено червоним).

Аналізуючи проведену нами характеристику СМТ Димер як транспортного вузла напрошується висновок, що проблемну ділянку дороги слід шукати в межах СМТ в зоні проходження автошляху Р02.

СЕКЦІЯ: «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ІНЖЕНЕРІЯ СЕРЕДОВИЩА»

УДК 351.78

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ В АПК

Войналович О. В., кандидат технічних наук, доцент

Бобко В. Ф., студент магістратури

Поліщук В. А., студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

На рівень виробничого травматизму в державі, окремих галузях і підгалузях економіки та на підприємствах впливає багато різноманітних чинників виробничого довкілля. Заходи для запобігання травматизму на виробництві має базуватися на аналізі цих чинників, які зумовлюють травмування працівників, та на результатах прогнозування тенденцій щодо зміни статистичних та інших показників виробничого травматизму. Профілактика виробничого травматизму можлива за умови доскіпливого аналізу причин, що призводять до створення аварійних ситуацій та нещасних випадків.

Тому актуальним для охорони праці в аграрній галузі є систематизація найбільш поширених порушень нормативів безпеки праці на механізованих виробничих процесах у сільському господарстві на основі аналізу часових трендів абсолютних показників виробничого травматизму, побудованих за статистичними даними. У даній роботі досліджено статистичну інформацію, що характеризує показники виробничого травматизму в Україні та агропромисловому комплексі (АПК), узагальнено результати аналізу для встановлення основних причин травматизму в АПК.

Статистичний метод, який було застосовано для аналізу в даній роботі, базується на аналізі накопиченого на підприємстві або у галузі за певний період (наприклад декілька років) статистичного матеріалу про рівень виробничого травматизму. Дані для такого аналізу беруть з актів розслідування форми Н-1 та зі звітів форми 7-тнв. Статистичний метод дозволяє всі нещасні випадки та їх причини згрупувати згідно з віком, професією, стажем роботи потерпілих, часом, місцем, типом нещасних випадків, характером отриманих травм, видом обладнання. Цей метод дозволяє встановити найбільш поширені причини травматизму для окремих підприємств чи загалом для галузі, виявити небезпечні місця, розробити і впровадити необхідні організаційно-технічні заходи для запобігання виробничому травматизму.

Зміна коефіцієнтів частоти, важкості і втрат протягом ряду періодів характеризує динаміку виробничого травматизму та ефективність заходів щодо запобігання виробничого травматизму. На рис. 1 представлено діаграму часового тренду коефіцієнта важкості виробничого травматизму.

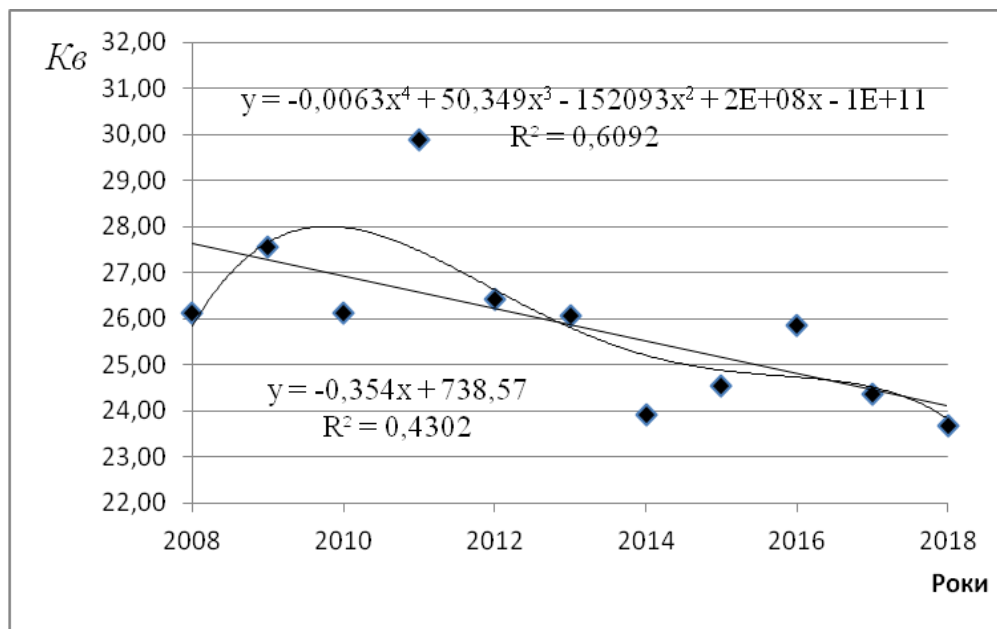


Рис. 1. Діаграма часового тренду коефіцієнта важкості виробничого травматизму.

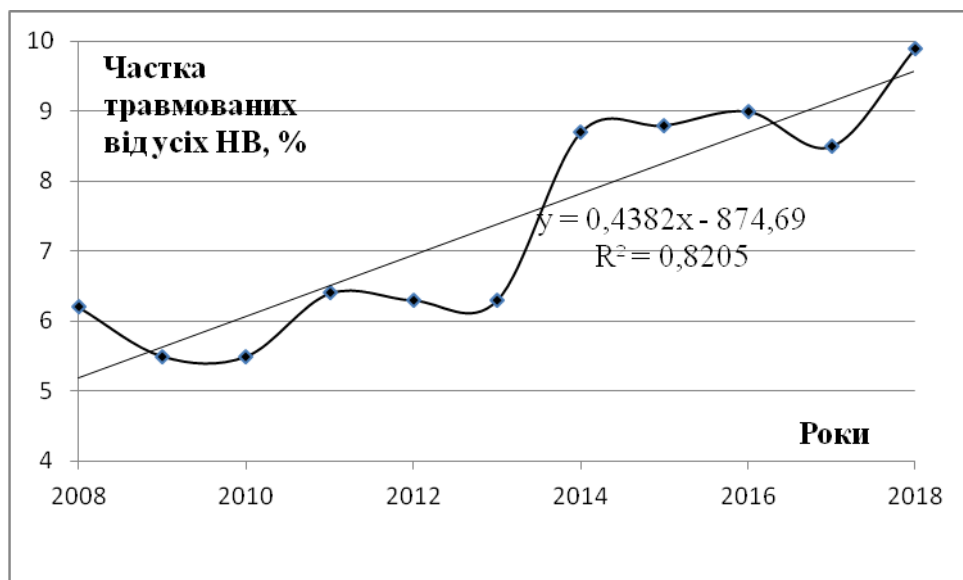


Рис. 2. Часовий тренд частки смертельних випадків від усіх випадків

З рис. 1 видно, що застосування для виявлення тенденцій зміни коефіцієнта важкості виробничого травматизму поліному 4-го ступеня і лінійної залежності не характеризується високим ступенем достовірності. З проаналізованого масиву даних явно випадає значення коефіцієнта важкості

виробничого травматизму для 2011 р. та у меншій мірі – 2014 р., що можна пояснити у деякій мірі статистичними похибками.

Було з'ясовано, що у відносному вимірі лінійні часові тренди, які характеризують динаміку кількості потерпілих на виробництві, засвідчують збільшення ваги випадків травматизму із смертельними наслідками. Як видно з рис. 2 відносна частка смертельних випадків щорічно зростає на 0,44 %.

УДК 351.78

ЗАХОДИ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ВИБУХАМ І ПОЖЕЖАМ НА ЗЕРНОЗБЕРІГАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Войналович О. В., кандидат технічних наук, доцент

Уманський М. О., студент магістратури

Перетятко В. Р., студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Технологічні процеси на зернозберігальних підприємствах супроводжуються накопичення шкідливостей у виробничих приміщеннях – надлишкових тепла і вологи, газів і зернового пилу. Основною загрозою на елеваторах є висока вибухо- і пожежонебезпека приміщень, в яких зберігається, сохне і переміщується зерно, причинами чого є неорганізоване надходження пилу органічних спалимих речовин і виникнення пожежо- і вибухонебезпечних пилоповітряних сумішей. Кілька резонансних аварій, зумовлених вибухом пилоповітряних сумішей сталося на зернозберігальних підприємствах України за останні роки.

Тому актуальним є дослідження небезпек і шкідливостей на технологічних процесах зернозберігальних підприємств та виявлення потенційних пожежонебезпечних джерел у виробничих приміщеннях елеватора.

Мета роботи – проаналізувати основні причини утворення вибухонебезпечних пилоповітряних сумішей на елеваторах та розробити заходи для зниження ризиків виникнення пожеж і вибухів, що можуть призвести до аварій та нещасних випадків.

Методичну основу дослідження побудовано на комплексному підході щодо виявлення небезпек на зернозберігальних підприємствах, що дозволило виконати аналіз небезпечних і шкідливих виробничих чинників. Зокрема було використано методи дослідження: інформаційного пошуку – аналіз науково-технічної літератури з питань вибухонебезпеки на елеваторах; статистичний – обробляння статистичних даних про причини аварій на елеваторах; формалізації – розроблення структурних схем.

У даній роботі проаналізовано динаміку кількості аварій на елеваторах за останні 10 років. З представлених даних встановлено, що кількість аварій на елеваторах має тенденцію до зростання (рис. 1). Лінії тренда представлено експоненційними залежностями, рівняння яких показано на рис. 1 разом з достовірністю R^2 . Багато у чому це можна пояснити збільшенням кількості елеваторів в Україні за останні роки, що пов'язано із збільшенням валових обсягів зернових і олійних культур. Про це свідчить коефіцієнт кореляції двох проаналізованих масивів даних (кількості аварій та обсягу зібраного врожаю), який становить близько 0,8.

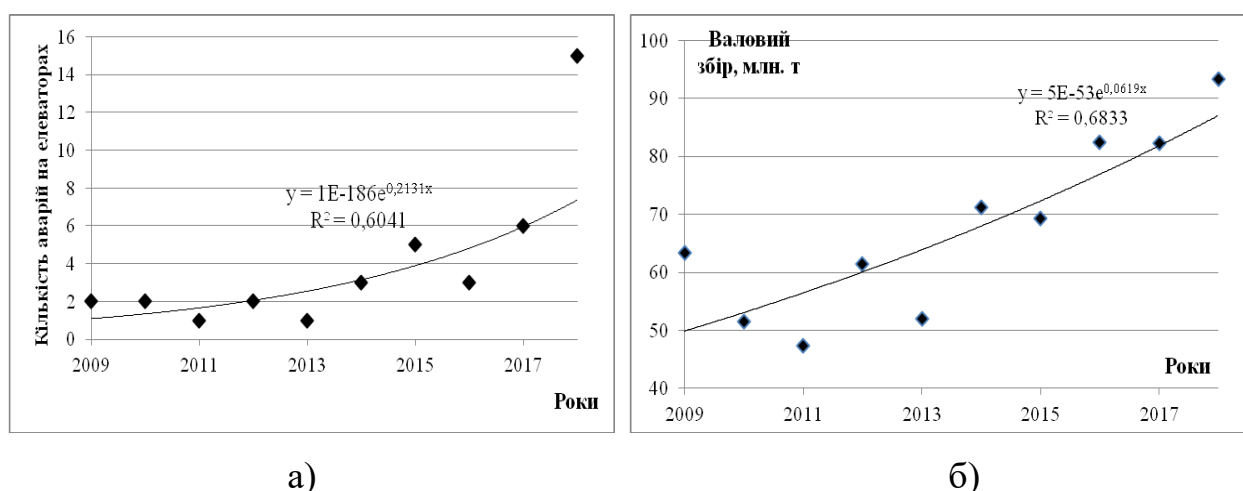


Рис. 1. Динаміка кількості аварій на елеваторах (а) та динаміка валового обсягу збирання зернових і олійних культур (б) за останні 10 років.

У роботі узагальнено небезпеки і шкідливості на технологічних процесах зернозберігальних підприємств. Показано, що вибухопожежна та пожежна небезпека зернових елеваторів характеризується наявністю багатьох чинників. Зокрема, на основі літературних джерел встановлено, що вибухонебезпечність зернового пилу залежить від вмісту в ньому органічних і мінеральних речовин, від дисперсності та вологості.

Описано найпоширеніші місця виникнення джерел займання та вибухів у технологічних спорудах та будівлях елеваторів. Систематизовано організаційні та технічні заходи для зниження ризику вибухів і пожеж на елеваторах та проаналізовано їх ефективність. Проаналізовано ефективність окремих заходів для зниження ризику вибуху на елеваторах зернового пилу, зокрема застосування двоетапної аспіраційної системи без повернення дрібних і сухих часток пилу до зернового потоку та усунення джерел займання на елеваторі.

УДК 351.78

ПРОФЕСІЙНИЙ РИЗИК НА РОБОТАХ З ПЕСТИЦИДАМИ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Войналович О. В., кандидат технічних наук, доцент

Швидун О. В., студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Внесення пестицидів, їх перевезення та зберігання належать до робіт підвищеної небезпеки. Адже навіть невеликі концентрації цих хімічних речовин можуть призвести до гострих і хронічних отруєнь працівників та завдати суттєвої шкоди природному довкіллю.

На багатьох підприємствах аграрної галузі України, де застосовують пестициди, ставлення до власної безпеки та охорони праці інших працівників не можна вважати задовільним. Оскільки препарати у рослинництві здебільшого застосовують сезонно, протягом досить коротких термінів (кілька днів чи тижнів), то має місце помилкова думка щодо незначного впливу на працівників сучасних видів пестицидів, зокрема у разі застосування сучасних оприскувачів українського і зарубіжного виробництва.

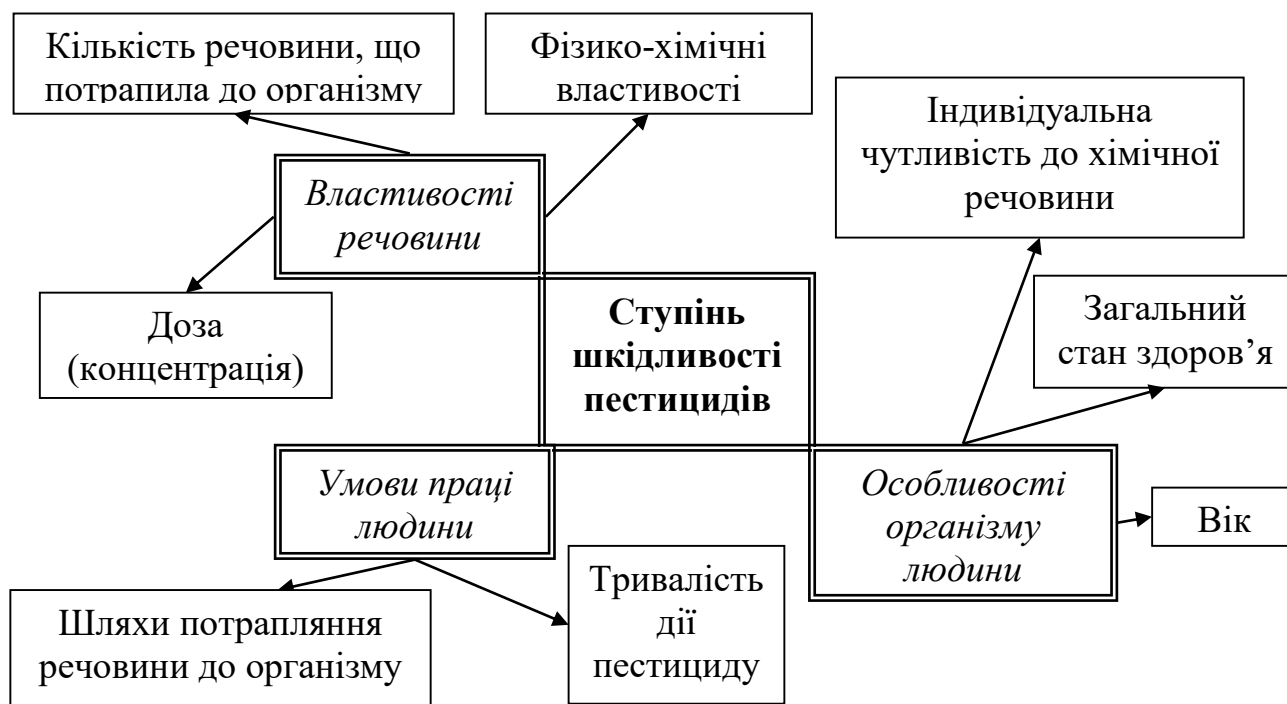


Рис. 1. Основні фактори, які визначають ступінь шкідливості пестицидів для людини.

То ж роботу присвячено оціненню небезпек та професійного ризику на механізованих процесах внесення пестицидів у рослинницькій галузі сільського господарства. Така проблема є актуальною для охорони праці в аграрній галузі.

Мета роботи – дослідити особливості несприятливого впливу на працівників сучасних форм пестицидів та запропонувати запобіжні заходи для зниження їх шкідливої дії за умов виконання робіт на полях середніх і малих (фермерських) господарств.

У роботі проаналізовано літературні джерела, де описано наслідки впливу пестицидів на організм працівників та природне довкілля (рис. 1). Показано, що виробничі процеси, зокрема й механізовані, із застосуванням пестицидів можуть становити загрозу здоров'ю працівників села. А тому працівники, що безпосередньо контактують з пестицидами, повинні бути надійно захищені індивідуальними засобами захисту, а їх праця регламентована, враховуючи особливості дії на людину різних видів пестицидів.

У наукових дослідженнях представлено чимало моделей кількісного розрахунку ризику, але для оцінювання професійного ризику під час роботи з пестицидами найбільш об'єктивною з них є модель дозоефективної залежності здоров'я працівників від дії шкідливих чинників [1].

Показниками ризику можуть бути як реальний (RR), так і потенційний ризик (PR).

Реальний ризик (RR) – це кількісна оцінка виникнення небезпеки захворювання (отруєння) за певної ситуації або в результаті ретроспективних досліджень. Його можна розрахувати за формулою Байєса:

$$RR = P(X/E) = P(XE) / P(E);$$

де $P(X/E)$ – ймовірність небезпеки захворювання (отруєння) X за умови експозиції E до фактору ризику; $P(XE)$ – ймовірність захворювання X і експозиції E до фактору ризику; $P(E)$ – ймовірність експозиції E до фактору ризику (виникнення несприятливого для людини ефекту).

Потенційний ризик (PR) – це відношення реальних ризиків за наявності та відсутності шкідливого впливу, тобто вірогідність виникнення захворювання за заданих умов (у відсотках або частках одиниці).

$$PR = P(X/E) / P(X/H) = P(XE) \cdot P(H) / P(E) \cdot P(XH),$$

де $P(X/H)$ – ймовірність захворювання X за умови «неекспозиції» H до фактору ризику; $P(XH)$ – ймовірність захворювання X і «неекспозиції» H до фактору ризику; $P(H)$ – ймовірність «неекспозиції» H до фактору ризику.

Список літератури

1. Войналович О. В., Лапін В. М., Литвин О. П., Поліщук С. В. Охорона праці під час застосування пестицидів на підприємствах сільського господарства. Науково-практичне видання. Київ. Едельвейс. 2016. 167 с.

ЗМІСТ

Стор.

СЕКЦІЯ «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

METHODS OF FORMING FLEET OF AGRICULTURAL ENTERPRISES DURING TRANSPORTATION OF GRAIN HARVEST

Voronkov O. A. 3

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ

Колосок І. О. 7

ПАРАДИГМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Колосок І. О. 9

СЕКЦІЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОЧИСТКИ ВОРОХУ КОРЕНЕПЛОДІВ КОРМОВИХ БУРЯКІВ

Теслюк В. В., Барановський В. М. 12

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ МАШИН

Ребенко В. І. 13

ENGINEERING SERVICE OF MACHINERY FOR FORESTRY WORK IN FORMATION OF SEATS CLEARINGS

Maslay V. S. 14

ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР З ВРАХУВАННЯМ ВІБРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ МАШИНИ

Вечера О. М. 15

ВИЗНАЧЕННЯ ПОТУЖНОСТІ НА УРУХОМЛЕННЯ БАРАБАННОГО ДОЗАТОРА

Радчук В. В. 17

СТАТИСТИЧНИЙ МЕТОД ДЛЯ УХВАЛИ РІШЕННЯ ПО РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Надточій О. В., Вахній І. С. 20

АНАЛІЗ ДІАГНОСТУВАННЯ ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ ДИЗЕЛІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Надточій О. В., Сіденко О. І. 21

СУЧАСНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТУВАННЯ ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВОЇ
ГРУПИ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ
МАШИН

Надточій О. В., Ярових Я. Р. 23

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОТОРА АКТИВНОЇ ПОЛИЦІ
КОМБІНОВАНОГО КОРПУСУ ПЛУГА

Савенко А. С., Деркач О. П. 26

ADMINISTRATION OF ENGINEERING PERSONNEL
OF TECHSERVICE ENTERPRISES

Rogovska Ya. I. 28

СЕКЦІЯ «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»

ВИБІР РЕЖИМУ РУХУ АВТОМОБІЛЯ

Колосок І. О. 30

ПАЛИВОПОДАЮЧІ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЬНИХ ДИЗЕЛІВ

Яцун В. І., Тітова Л. Л. 32

ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ПАЛИВНИХ ФІЛЬТРІВ І ПОКРАЩЕННЯ
ЯКОСТІ ОЧИСТКИ ПАЛИВА

Біла Я. Ю., Яремчук Т. О., Тітова Л. Л. 34

СЕКЦІЯ «ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ»

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ БІМЕТАЛЕВИХ ВИЛИВКІВ

Афтандіяни Є. Г. 36

JUSTIFICATION TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF REPAIR CYCLE

Рорук Р. S. 37

АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ЗГОРЯННЯ, ЩО ВІДБУВАЮТЬСЯ В ЦИЛІНДРО-
ПОРШНЕВІЙ ГРУПІ ДИЗЕЛІВ МАШИН ДЛЯ ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ

Перетятко В. Р., Тітова Л. Л. 39

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ
ПОВІТРООБСЛУГОВУЮЧОЇ СИСТЕМИ ТА ПОКРАЩЕННЯ
ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ ДИЗЕЛІВ МАШИН ДЛЯ ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ

Тітова Л. Л. 41

СЕКЦІЯ «ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА»

ГЕОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ РОЗТАШУВАННЯ СФЕРИЧНИХ
ДИСКІВ НА ГРУНТООБРОБНОМУ АГРЕГАТІ

Пилипака С. Ф.

43

СЕКЦІЯ «ТЕХНІЧНА ОСВІТА»

ПРОФЕСОР БОРИС ІВАНОВИЧ КОСТЕЦЬКИЙ –
ОСНОВОПОЛОЖНИК ТЕОРІЇ ПОВЕРХНЕВОЇ МІЦНОСТІ
МАТЕРІАЛІВ У ПРОЦЕСІ ТЕРТЯ ТА ЗНОШУВАННЯ

Роговський Л. Л., Зазимко О. В.

48

НАШОМУ НУБІП УКРАЇНИ БУТИ НАЙКРАЩИМ

Фришев С. Г.

51

BUSINESS GAMES OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH AS
TOOL MODELING PROCESS OF FUTURE STUDENTS 'PROFESSIONAL
ACTIVITIES

Holopura S. M., T'opla V.

53

BUSINESS GAMES FOR LABOR SAFETY AS AN EFFECTIVE
INSTRUMENT FOR IMPROVING OCCUPATIONAL SAFETY
KNOWLEDGE

Holopura S. M., Kalynkovskyi V.

55

ACTIVE MEANS OF EDUCATION AND BUSINESS GAMES
OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

Holopura S. M., Mukha I.

56

ОНОВЛЕННЯ ЗМІСТУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-
АГРАРНИКІВ, ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

Дьомін О. А.

58

ТЕЗИ, ЩО НАДІЙШЛИ ПІД ЧАС КОНФЕРЕНЦІЇ

ОНОВЛЕННЯ ЗМІСТУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-
АГРАРНИКІВ, ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

Дьомін О. А.

59

УДОСКОНАЛЕННЯ ВИСІВНОГО АПАРАТУ ДЛЯ ВИСІВУ
ДРІБНОГО НАСІННЯ

Гнатюк Т. М., Соломко О. В.

59

ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ
КОРМОДРОБАРОК

Новицький А. В., Бистрий О. М., Свистуленко О. Г., Демяненко О. М. 62

АНАЛІЗ УМОВ РОБОТИ І ВІДМОВИ ЗЕРНОВИХ ЖНИВАРОК

Банний О. О., Раєць А. В. 65

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ТА ХАРАКТЕРНИХ ВІДМОВ ДЕТАЛЕЙ
ГІДРОЦИЛІНДРІВ

Новицький А. В., Бистрий О. М., Красновський О. П. 69

АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ АГРОФІРМИ «ЗЛАГОДА»

Дьомін О. А., Корчак Ю. В. 70

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ
У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Дьомін О. А., Кочелаба В. О. 72

ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛИЩА МІСЬКОГО ТИПУ ДИМЕР КИЇВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ ЯК ТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА

Дьомін О. А., Хара А. Р. 73

СЕКЦІЯ: «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ІНЖЕНЕРІЯ СЕРЕДОВИЩА»

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ В АПК

Войналович О. В., Бобко В. Ф., Поліщук В. А. 75

ЗАХОДИ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ВИБУХАМ І ПОЖЕЖАМ
НА ЗЕРНОЗБЕРІГАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Войналович О. В., Уманський М. О., Перетяцько В. Р. 77

ПРОФЕСІЙНИЙ РИЗИК НА РОБОТАХ З ПЕСТИЦИДАМИ
В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Войналович О. В., Швидун О. В. 79

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
V МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА»
(6–7 листопада 2019 року)

Відповідальний за випуск:

І. Л. Rogovskiy – доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України.

Редактор – І. Л. Rogovskiy.

Дизайн і верстка – кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України.

*Адреса колегії – 03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12^б,
НУБіП України, навч. корп. 11, кімн. 208.*

Підписано до друку 30.10.2019. Формат 60×84 1/16.

Папір Maestro Print. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman та Arial.

Друк. арк. 4,9. Ум.-друк. арк. 5,0. Наклад 150 прим.

Зам. № 9146 від 25.10.2019.

Редакційно-видавничий відділ НУБіП України
03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15. т. 527-80-49, к. 117
