

UOT 331.82

## TEKNOLOJİ PROSESLƏRİN TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN ARTIRILMASININ NƏZƏRİ ASPEKTLƏRİNİN İŞLƏNMƏSİ

O.R.ƏLİYEV, R.T.XƏLİLOV, T.M.İSLAMOY  
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

*Respublikada kənd təsərrüfatı istehsalında əmək təhlükəsizliyinə aid fəaliyyətin təkmilləşdirilməsi ilk növbədə mexanikləşdirmə vasitələrinin istismarı zamanı təhlükəsizliyinin artırılmasına istiqamətləndirilməlidir. Məhz kənd təsərrüfatında baş verən bədbəxt hadisələrin 70...80%-i mexanikləşdirilmiş texnoloji proseslərin üzərinə düşür. Yaranmış vəziyyət göstərir ki, istehsalat zədələnmələri səviyyəsi azalmır, bir çox hallarda isə hətta artmağa meyil göstərir. Belə vəziyyət texnoloji, energetik, əmək mühafizəsi və təbiət-istehsalat proseslərinin qanunauyğunluqlarının dərinlən öyrənilməsi əsasında əmək təhlükəsizliyinin mövcud üsullarının təkmilləşdirilməsi, yenilərinin, daha effektiv olanlarının işlənməsi olduqca aktualdır. Burada proseslərin daxili strukturunun, onların dinamikasının nəzərə alınması, tələb olunur ki, bu da öz növbəsində prosesin ətraflı və dərin riyazi ifadəsinin verilməsini, aqrotexnoloji sistemlərin yerinə yetirilməsində əməyin təhlükəsizliyini təmin edən faktorların hesabının olmasını vacib edir.*

*Bu problemin elmi hipotezi ondan ibarətdir ki, kənd təsərrüfatı mexanizatorlarının təhlükəsizliyinin artırılması texnoloji proseslərin yerinə yetirilməsinin ehtimal modellərinin identifikasiyası nəticəsində əldə edilən metod və vasitələrin sistemləşdirilməsi bazasına dayanır. Belə halda təhlükəsizliyi təmin edən metodologiya və həmçinin onun idarə edilməsi texnoloji proseslərin tezlik xarakteristikasının təhlilinə və təhlükəsizlik meyarı üzrə onların dinamik sintezinə əsaslanır.*

*Açar sözlər:* Əmək mühafizəsi, ehtimal-statistik qiymətləndirmə, təhlükəsizlik texnikası, zədələnmələr, xəstələnmələr, bədbəxt hadisələr, yığım əməliyyatı, kombaynın imtinası.

**H**azırda əmək təhlükəsizliyi normativ akt və qaydaların işlənməsi, təhlükəsiz maşın və proseslərin layihələndirilməsi, əməyin təşkili, əmək təhlükəsizliyi standartları sistemi üzrə tədbirlər kompleksi ilə təmin olunur. Bu tədbirlər nəzəri olaraq əməyin tam təhlükəsizliyini təmin edərək qabiliyyətinə malik olduqlarına görə əsas hesab olunurlar. Ancaq istehsalın ayrı-ayrı sahələrində spesifik təhlükələr mövcuddur ki, bunlar zədələnmələrə səbəb olurlar [1]. Bununla əlaqədar olaraq əlavə tədbirlərin işlənməsi və həyata keçirilməsinə ehtiyac yaranır. Bu tədbirlər istehsalatda hər bədbəxt hadisənin araşdırılması və düzgün qərarlar alınması halında olduqca effektiv ola bilərlər. Həmçinin zədələnmələr üzrə məlumatların ümumiləşdirilməsi və analizinə əsaslanan tədbirlər də mövcuddur. Onlar statistik hesablara əsaslanaraq əsas tədbirlərin təkmilləşdirilməsi-nə yönəldilmişdir. Bu tədbirlər əmək şəraitinin yaxşılaşdırılması üzrə perspektiv və kompleks planlara daxil edilir, sanitariya-texniki vəziyyətin, əmək mühafizəsi vasitələrinin və əmək mühafizəsinin xüsusi məsələləri üzrə kollektiv müqavilə və razılaşmalar pasportlaşdırıldıqda istifadə olunur. Bunlar statistik məlumatlara əsaslandığına görə əsas məqsəd kütləvi təhlükələrin aradan qaldırılmasıdır. Ancaq bu qrup tədbirlər kifayət qədər effektiv olmamışdır, belə ki, istehsalatın ayrı-ayrı sahələrində zədələnmələrin dayanıqlı çoxluğu davam etməkdədir.

İldən-ilə mexanizatorların zədələnmələri sayı heç də azalmır.

Təhlükəsiz əmək standartlarının işlənməsi üçün təhlükəsizlik standartlarının müəyyən edilməsi əsas hesab edilir. Belə standartların əsas məzmunu maşınların iş rejiminə, sazlanması və nizamlanmasına tələblərin qoyulmasıdır ki, bunlara riayət ediləndə onun istismarını təhlükəsiz edir. Bu zaman kənd təsərrüfatı texnikası və texnoloji avadanlıqların işinin keyfiyyətini müəyyən edən parametrlər (baxdığımız məsələdə-ımtinasızlıq) onların nominal qiymətləri və buraxılabilən həddləri çərçivəsində müəyyən edilir. Buraxılabilən həddlər dedikdə nominaldan o həddə kənara çıxma nəzərdə tutulur ki, bu və ya digər texnoloji avadanlığın hər hansı zonada istifadəsi zamanı müəyyən edilmiş olsun. Bura misal üçün emal olunan texnoloji materialın xüsusi müqavimətinin variasiya etməsi, torpaq-iqlim və digər təbii istehsal şəraiti aid ola bilər [2].

Əgər kənd təsərrüfatı texnikasının istismarı zamanı normativ sənədlər tərəfindən bütün tövsiyə olunan parametrlər nominal qiymətlərdən, buraxıla bilən həddədən daha artıq kənara çıxmırsa onda bunlar istismar təhlükəsizliyinə görə sertifikatlaşdırılmalı oluna bilərlər.

Məsələ bu qaydada qoyulduqda bütün normativ tələblər dəstini təhlükəsizliyin təmin olunma modeli kimi qəbul etmək olar.

Standartlara yenidən baxılmayana qədər onların dəyişdirilməyə tabe tutulmaya-cağı nəzərə alınarsa o zaman təhlükəsizliyin təmin olunma modelinin başlıca tələbi onun stasionarlığıdır. Bir sıra işlərdə parametrləri vaxta görə dəyişməyən modellər xətti adlandırılır. Bunu nəzərə almaqla qurulacaq modelin başlıca tələbi onun xəttliliyinin təmin olunmasıdır [3].

Digər tərəfdən faktiki olaraq stoxastikdir (qeyri xəttidir). Modelin stoxastikliyi iş şəraitinin verilmiş buraxılabilən hədudlara düşməsinin təsadüfiliyi ilə şərtlənmişdir. Ancaq qeyri xətti modelin korrekt ifadə olunması olduqca problematiktir. Odur ki, hansı modelin (xətti və qeyri xətti) daha üstün olması barədə dilemma mövcuddur. Bu halda üstünlük xətti modelə verilmişdir ki, burada nəticələr sonradan eksperiment əsasında təhlil olunaraq dəqiqləşdirilir. Kənd təsərrüfatında texnoloji sxemlərin təhlükəsizliyinin təmin edilmə modeli alqoritmləşən zaman [4] aşağıdakı vəziyyət diqqətə alınmalıdır. İstənilən fəaliyyətin potensial təhlükəliliyi barədə əmək mühafizəsi elminin fundamental aksioması birmənalı olaraq hesab edir ki, fasiləsiz fəaliyyət zamanı zədələnmə və yaxud xəstələnmənin fasiləsiz ehtimalı mövcuddur. Bununla belə müasir tədqiqatlarda bu aksiomanın proqmatik versiyası üstünlük daşıyır. Bu versiyaya görə hesab edilir ki, bədbəxt hadisə nisbətən nadir hadisə olduğuna görə zədələnmə hadisəsinin fasiləsizliyindən söz gedə bilməz. Zədələnmə dinamikasının təhlili üçün bu kimi mülahizə olduqda kütləvi xidmət nəzəriyyəsi ən əlverişli riyazi aparat olaraq qəbul edilir. Bu riyazi aparat hadisə axını (bədbəxt hadisə) stasionar və markov şərtlərinə cavab verdiyi halda ən effektiv sayılır. Ancaq bu variantda markov proseslərinin differensiallaşa bilməsi (ətəlsizlik) əmək mühafizəsi fəaliyyətinin necə olmasından asılı olmayaraq tam əlverişsizlik mənasına gələ bilər. Çünki nəticəsizlik və yaxud az nəticəlilik barədə mülahizə qəbul edilmiş olur. Başqa sözlə bədbəxt hadisələrin markov axını barədə mülahizə qəbul edildikdə [5], vaxtın bu və ya digər intervalında bədbəxt hadisələrin tezliyinin qabaqki vaxt intervalındakı bədbəxt hadisə tezliyi və ağırlığından asılı olmadığı barədə mülahizə də qəbul edilməlidir. Bu isə mövcud əmək mühafizəsi ideologiyası ilə ziddiyyət təşkil edir. Həqiqətən də bədbəxt hadisədən sonra həmişə bir qayda olaraq əmək təhlükəsizliyi təlimi, təşkilati-texniki və digər profilaktik tədbirlər təkrar olunur ki, sonrakı vaxtlar arasında bədbəxt hadisələrin tezliyi və ağırlığı dəyişmiş olsun. Daha doğrusu əmək mühafizəsi fəaliyyətinin mənası ondadır ki, bütün mümkün vasitələrlə əmək mühafizəsi tədbirlərinin maksimum "ətəlliliyi" təmin edilmiş olsun.

Odur ki, bu halda potensial təhlükə barədə fasiləsizlik versiyasına üstünlük verilir.

Kənd təsərrüfatında texnoloji sistemlərin işləmə modelini əsalandıran zaman sistemli yanaşma üsulunu rəhbər tutaraq əməyin təhlükəsizliyini təmin edən mövcud texniki prinsiplərə əsalanırıq:

1) Potensial təhlükənin azaldılması və yaxud aradan qaldırılması;

2) Təhlükəli və ziyanlı istehsal faktorlarına malik proseslər olduqda təhlükə mənbəyi ilə subyekt arasındakı məsafəni artırmaqla ziyanlı təsirləri zəiflətmək (məsafə ilə mühafizə);

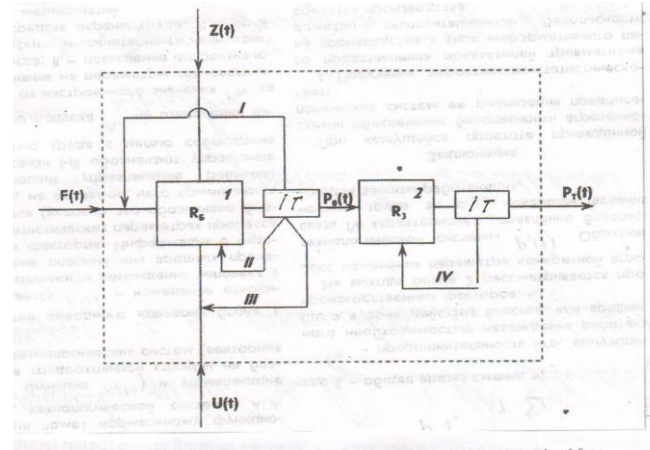
3) Vaxtla mühafizə. Təhlükəli və ziyanlı istehsal faktorları olan şəraitdə işçilərin qalma müddətini qısaltmaq;

4) Əlcəltməzlik prinsipi. İşçinin təhlükəli və ziyanlı təsir zonasına daxil olmasının qeyri mümkünlüyünü təmin etmək;

5) İnsanlar təhlükəli və yaxud ziyanlı zonaya keçdikdə təhlükəli və ziyanlı amilləri dayandırmaq, blokrovka etmək;

6) Məlumat prinsipi. İşıq, səs və digər siqnallar vasitəsi ilə xəbərdar etmə, qadağan etmə, öyrətmə, təlim keçmə.

Qeyd olunan texniki prinsipləri və yaxud təqdim olunmuş prinsiplərin istənilən birliyinin realizasiyası üçün uyğunlaşa bilən kənd təsərrüfatının texnoloji sisteminin işləmə modeli şəx. 1.1-də əks olunmuşdur. Model, texnoloji sistemlərin təhlükəsiz işləməsini müəyyən edən proseslərin ehtimal təqdimatı əsasında qurulmuşdur.



Şəx. 1.1. Aqrortexnoloji sistemin işləmə modeli.

Qarşıya qoyulan məqsədə uyğun olaraq sistem ikibloklu dinamik model kimi təqdim olunmuşdur. Burada blok 1 konkret kənd təsərrüfatı maşını ilə yerinə yetirilən texnoloji prosesin təhlükəsizlik səviyyəsini (ziyansızlığını) xarakterizə edir. Blok 2 isə tətbiq edilən əmək mühafizəsi vasitələri ilə birlikdə həmin texnikada işçilərin mühafizəsinin etibarlılıq dərəcəsi əks olunur [6].

Blok 1-in çıxış kriterisi qismində  $P_0(t)$  öyrənilir. Blok 1-in girişi  $F(t)$  vektor funksiyası ilə konkret kənd təsərrüfatı texnoloji sisteminin spesifik işləmə

şəraiti ilə şərtlənən həyacanlandırıcı proseslər cəmi ilə təmsil olunmuşdur. Model həmçinin kənd təsərrüfatı texnoloji sisteminin normal işinə əngəl olan təsirləri ( $Z(t)$  vektor funksiyası) və texnoloji sistemin təhlükəsizliyinə əmək mühafizəsi xidmətinin idarəedici təsirlərini ( $U(t)$  vektor funksiyası) nəzərə alınır.

Qeyd olunduğu kimi blok 1-in çıxış kriterisi  $P_o(t)$ -dir. Bu, insanın təhlükəli və yaxud ziyanlı istehsal amili təsir göstərən zonada olması müddətinin dəyişməsinə əks etdirir. Prosesin ehtimal-statistik parametrləri barədə məlumat təhlil olunur (sxemdə bu İT kimi işarə olunmuşdur), bunun əsasında müvafiq idarəedici qərar qəbul edilir. Əks əlaqə I-III  $P_o$  parametrinin nizamlanmış qiymətdən  $P_o$  yayınmasının optimal buraxıla bilən  $\Delta$ , hüdudda olmasına riayət etmək məqsədi ilə əmək təhlükəsizliyinin idarə olunmasını əks etdirir. Bunlar aşağıdakı amillərin hesabına mümkün olur: I - texnoloji prosesin parametr-lərinə təsir; II- texniki və sanitariya-gigiyenik metodların və əmək mühafizəsi vasitələrinin effektivliyinin artırılması .

$P_o(t)$  prosesinin parametri modelin (şək.1.1) 2-ci bloku üçün (blok2) həyəcən--vericidirlər.  $P_o$ -ın diskret qiymətlərinin təsadüfi ardıcılığının ehtimal-statistik qiymətləndirilməsi ilə müəyyən edilir:

$$P = \frac{t_{oi}}{T \sum_{i=1}^n t_{oi}} \quad (1.1)$$

Burada  $T$  – ümumi növbə vaxtı, saat;  
 $t_{oi}$  - işçinin məcburi ehtiyaca görə  $i$ -ci təhlükəli və yaxud ziyanlı istehsal amilləri ilə təsir göstərən zonada olma vaxtı, saat.

Blok 2-nin çıxışında konkret aqrotexnoloji sistemin  $P(t)$  parametrlərinin dəyişmə prosesinə baxılır. Əks əlaqə IV işçilərin mühafizə vasitələrinin təkmilləşdirilməsi hesabına əmək təhlükəsizliyinin idarə olunmasını xarakterizə edir.

Aparılmış təhlil nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, kənd təsərrüfatı mexanizatorlarının texniki təhlükəsizliyinin təmini və qiymətləndirilməsi sahəsindəki mövcud nəzəri, normativ-metodiki, layihə konstruktor işləri və ixtiralar kifayət miqdarda ancaq pərakəndə halında biliklərdən ibarət olub, nəzəri ümumiləşdirmə və sistemləşdirmə tələb edir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Xəilov R.T., Vəliyev S.Ş. İş yerində işçinin funksional vəziyyətinin təhlili / Elmi-praktik konfransın materialları. Gəncə: ADAU, 2017.
- 2.Чепелев Н.И., Будьков Э.А. Основные направления повышения безопасности труда операторов технологического оборудования пищевых производств /Вестник Крас. ГАУ.- Краснодар, 2014. - с. 226-229.
- 3.Лурье А.Б., и др. Моделирование сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления.- Л.: Колос, 1979. - 312с.
- 4.Recht J.L. Systems Safety Analysis II National Safety News -1965. Vol.92 (6).
- 5.Undeutsch U.Sicherheit im Betrieb. 2.Auflage, Wiesbaden 1975, heraus gegeben vom Arbeitsring der Arbeitgeberverbände der Deutschen Chemischen Industrie e.v.

### Разработка теоретических аспектов повышения безопасности технологических процессов

**О.Р.Алиев, Р.Т.Халилов, Т.М.Исламов**

Совершенствование деятельности по безопасности труда в сельскохозяйственном производстве республики в первую очередь направлено на повышение безопасности при эксплуатации средств механизации. Именно из всех несчастных случаев 70...80 % приходится на механизированные технологические процессы. Создавшееся положение показывает, что уровень производственного травматизма не снижается, а во многих случаях имеет тенденцию к увеличению. При таком положении совершенствование существующих методов охраны труда на основе глубокого изучения закономерностей технологических, энергетических процессов, а также природо-человеческих отношений, создания новых более эффективных является весьма актуальным. При этом требуется учесть внутреннюю структуру процессов и их динамику, что в свою очередь делает необходимым математического выражения процесса, осуществления расчет факторов, обеспечивающих безопасность труда при выполнении агротехнологических систем.

Научная гипотеза этой проблемы заключается в том, что повышения безопасности сельскохозяйственных механизаторов опирается на базу систематизацию методов и средств, полученных в результате идентификации вероятностных моделей выполнения технологических процессов. При этом обеспечивающая безопасность методология и ее управление основывается на анализе частотной характеристики технологического процесса и на их динамический синтез по критерию безопасности.

**Ключевые слова:** Охрана труда, вероятно-статистическая оценка, техника безопасности, травматизм, заболевания, несчастные случаи, уборочная операция, отказ комбайна.

## **Development of theoretical aspects of increasing the safety of technological processes.**

**O.R. Aliyev, RT Khalilov, T.M.Islamov**

Improvement of labor safety in agricultural production in the country should be primarily aimed at increasing the safety of the mechanization tools. Just 70% of 80% of accidents happening in rural areas fall on mechanized technological processes. The resulting situation indicates that the production damages do not diminish, and in many cases they even tend to increase. In such a situation, it is extremely important to improve the existing methods of labor safety on the basis of deep study of technological, energy, labor protection and natural-legal processes. Here it is necessary to take into account the internal structure of processes and their dynamics, which in turn requires a detailed and deep mathematical expression of the process and the existence of factors that ensure the safety of labor in the implementation of agrotechnological systems.

The scientific hypothesis of this problem is that the enhancement of agricultural machinery mechanics is based on the systematization of methods and means derived from the identification of probable models of technological processes. In this case, the methodology that ensures safety and its management is based on the analysis of the frequency characteristics of the technological processes and their dynamic synthesis on security criteria.

**Key words:** *labor protection, probability-statistical assessment, safety techniques, injuries, illnesses, accidents, harvesting, refusal of combine.*

