



შპს „რუსთავის ფოლადი“

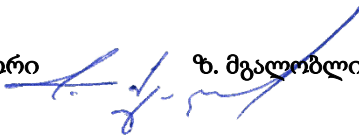
მეტალურგიული საწარმო

არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში
მეტალურგიული საწარმოს მიერ ატმოსფერული ჰაერის
დაბინძურებისაგან დაცვის უზრუნველყოფის ღონისძიებები

შემსრულებელი:

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

 ზ. მაგალობლიშვილი

თბილისი 2023

სარჩევი

1	შესავალი	3
2	ამპ-თვის მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებების შემუშავების ძირითადი პრინციპები.....	3
3	ატმოსფერული ჰაერის მავნე ნივთიერებებით დაბინძურების ზრდის შესახებ გაფრთხილების შედეგა, სადაც წარმოებს ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებაზე დაკვირვება	4
4	ამპ-თვის ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა შემცირების ღონისძიებები.....	4
5	ამპ-თვის ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა შემცირების ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება	6
6	ატმოსფერულ ჰაერში ემისიის შემცირების ღონისძიებები.....	9

1 შესავალი

საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 3 იანვრის № 8 დადგენილების ამკ (არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე) მოთხოვნათა შესაბამისად ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირება ამკ-თვის ხორციელდება ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მოსალოდნელი გაზრდის შესახებ გაფრთხილების საფუძველზე ამკ-ის პროგნოზის მონაცემთა გათვალისწინებით, რომელსაც ადგენს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს საჯარო სამართლის იურიდიული პირი – გარემოს ეროვნული სააგენტო.

ატმოსფერული ჰაერის მოსალოდნელ დაბინძურებასთან დაკავშირებით გაფრთხილება სამი სახისაა, რომელთაც შეესაბამება საწარმოს მუშაობის და ავტოსატრანსპორტო საშუალებებიდან გამონაბოლქვების შემცირების სამი რეჟიმი.

პირველი რეჟიმის შემთხვევაში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებებმა უნდა უზრუნველყოს ატმოსფერული ჰაერის მიწისპირა ფენაში მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის შემცირება სავარაუდოდ 15-20%-ით, მეორე რეჟიმის შემთხვევაში -20-40%-ით, მესამე რეჟიმის შემთხვევაში - 40-60%-ით.

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებებს ამკ-ის პერიოდში ამუშავებს დასახლებულ პუნქტებში განთავსებული მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების წყაროს მქონე ყველა მოქმედი და საპროექტო სტაციონარული საწარმო, სადაც საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს საჯარო სამართლის იურიდიული პირი – გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ ხორციელდება ან დაგეგმილია ამკ-ის პროგნოზირება.

ამკ-ის პერიოდში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებების შესრულებაზე კონტროლს ახორციელებს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულება - გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტი და მისი ტერიტორიული ორგანოები, აგრეთვე აფხაზეთის და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკების შესაბამისი სამსახურები.

2 ამკ-თვის მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებების შემუშავების ძირითადი პრინციპები

1. ამკ-თვის მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებების შემუშავებისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს სხვადასხვა გაფრქვევების წყაროების წვლილი ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის ფორმირებაში. თითოეულ კონკრეტულ შემთხვევაში აუცილებელია განისაზღვროს, თუ რომელ გაფრქვევის წყაროებზე უნდა შემცირდეს გაფრქვევები პირველ რიგში, რომ მიღებულ იქნეს ყველაზე უკეთესი ეფექტი.

2. ამკ-ში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებების შემუშავებისას აუცილებელია მხედველობაში მიღებულ იქნეს შემდეგი:

- ღონისძიებები უნდა იყოს საკმაოდ ეფექტური და პრაქტიკულად შესრულებადი;
- ღონისძიებების შემუშავებისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს კონკრეტული საწარმოს სპეციფიკა, ამიტომ ისინი უნდა შემუშავდეს უშუალოდ საწარმოებში;
- შემუშავებული ღონისძიებების განხორციელებამ, შეძლებისდაგვარად, არ უნდა გამოიწვიოს წარმოების შემცირება, საწარმოს გაჩერება. ასეთი შემცირება დასაშვებია მხოლოდ იმ შემთხვევებში, როდესაც ატმოსფერული ჰაერის მიწისპირა შრეში შესაძლებელია ინტენსიურად დაგროვილი მავნე ნივთიერებების შედეგად ადგილი ჰქონდეს ატმოსფერული ჰაერის მკვეთრ გაუარესებას.

3 ატმოსფერული ჰაერის მავნე ნივთიერებებით დაბინძურების ზრდის შესახებ გაფრთხილების შედეგადა, სადაც წარმოებს ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებაზე დაკვირვება

1. გაფრთხილებას ამპ-ის პროგნოზის მონაცემთა გათვალისწინებით ადგენს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს საჯარო სამართლის იურიდიული პირი – გარემოს ეროვნული სააგენტო, რომელიც შესაბამისი ადმინისტრაციული ერთეულისა და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს შესაბამისი ორგანოების მეშვეობით უზრუნველყოფს მას მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის სტაციონარული წყაროების მფლობელებს, რომლებიც ვალდებული არიან უზრუნველყონ მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირება მათ მიერ ამპ-ის პერიოდისთვის წინასწარ შემუშავებული გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებათა შესაბამისად.
2. პირველი სახის გაფრთხილება დგება, თუ პროგნოზით მოსალოდნელია ამპ-ის წარმომქმნელი ერთ-ერთი ფაქტორის ხდომილება და ამასთან ერთად, ატმოსფერულ ჰაერში ერთი ან რამდენიმე მავნე ნივთიერების კონცენტრაციის მის ზღვრულად დასაშვებ (მაქსიმალურ ერთჯერად) კონცენტრაციაზე გადამეტება.
3. მეორე სახის გაფრთხილება დგება, თუ პროგნოზით მოსალოდნელია ამპ-ის წარმომქმნელი ორი ფაქტორის ერთდროული ხდომილება (მაგალითად, თუ ქარის სახიფათო დაბალი სიჩქარისას მოსალოდნელია ერთდროულად აღმავალი ინვერსიაც და ქარის არახელსაყრელი მიმართულება) და ამასთან ერთად, ატმოსფერულ ჰაერში ერთი ან რამდენიმე მავნე ნივთიერების კონცენტრაციის მის ზღვრულად დასაშვებ (მაქსიმალურ ერთჯერად) კონცენტრაციაზე 3-ჯერ გადამეტება.
4. მესამე სახის გაფრთხილება დგება, თუ მეორე სახის გაფრთხილების გადაცემის შემდეგ მიღებული ინფორმაცია ცხადყოფს, რომ განხორციელებული ღონისძიებები ვერ უზრუნველყოფს ატმოსფერული ჰაერის დადგენილ ნორმებს და ამასთან ერთად, მოსალოდნელია ატმოსფერულ ჰაერში ერთი ან რამდენიმე მავნე ნივთიერების კონცენტრაციის მის ზღვრულად დასაშვებ (მაქსიმალურ ერთჯერად) კონცენტრაციაზე 5-ჯერ გადამეტება.

4 ამპ-თვის ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა შემცირების ღონისძიებები

1. ამპ-თვის ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებების შემუშავება გაფრქვევების სტაციონარული წყაროებისთვის წარმოებს იმგვარად, რომ მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის შეზღუდვამ უზრუნველყოს ატმოსფერული ჰაერის მიწისპირა ფენაში მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის შემცირება, რისთვისაც საჭიროა გათვალისწინებულ იქნეს ატმოსფერული ჰაერის ფაქტიური დაბინძურების დონე, მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის და გაბნევის სპეციფიკის, რელიეფის, დასახლებული პუნქტების განაშენიანების და მეტეოროლოგიური პირობების თავისებურებანი, საწარმოს ტექნოლოგიური შესაძლებლობები, აირ-მტვერდამჭერი მოწყობილობების მდგომარეობა და სხვა.
2. ის საწარმოები, რომელთა მიერ გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაცია მათგან უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე არ აღემატება მის ზღვრულად დასაშვებ (მაქსიმალურ ერთჯერად) კონცენტრაციის 0,1 მნიშვნელობას, მაშინ ასეთი ნივთიერებებისთვის გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებები არ მუშავდება.
3. საწარმოს პირველი რეჟიმით მუშაობის პირობებისთვის გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებების შემუშავებისას, რომლებიც ორგანიზაციულ-ტექნიკური ხასიათისაა, სწრაფად შესრულებადია და არ იწვევს საწარმოს წარმადობის შემცირებას, მიზანშეწონილია გათვალისწინებულ იქნეს შემდეგი ძირითადი ზოგადი ხასიათის ღონისძიებები:
 - საწარმოს ტექნოლოგიური რეგლამენტის ზუსტ დაცვაზე კონტროლის გაძლიერება;
 - საკონტროლო-გამზომ ხელსაწყოების და მართვის ავტომატური სისტემების მუშაობაზე კონტროლის გაძლიერება;
 - აირ-მტვერდამჭერი მოწყობილობების ტექნიკურ მდგომარეობაზე და ექსპლუატაციაზე კონტროლის გაძლიერება;

- აირ-მტვერდამჭერი მოწყობილობების და მათი ცალკეული ელემენტების შეუფერხებელი მუშაობის უზრუნველყოფა;
 - აირ-მტვერდამჭერ მოწყობილობებში, უშუალოდ გაფრქვევის წყაროებზე და უახლოეს დასახლებულ პუნქტის საზღვარზე ინსტრუმენტული კონტროლის უზრუნველყოფა;
 - მაღალხარისხიანი ნედლეულის გამოყენება;
 - მნიშვნელოვანი დაბინძურების გამომწვევი ჩატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოების შეზღუდვა;
 - მოწყობილობების ფორსირებულ რეჟიმში მუშაობის აკრძალვა.
4. საწარმოს მეორე რეჟიმით მუშაობისას ღონისძიებები მოიცავს საწარმოს პირველი რეჟიმით მუშაობისას გათვალისწინებულ ძირითად ღონისძიებებს და, აგრეთვე ღონისძიებებს, რომლებიც იწვევენ საწარმოს მწარმოებლობის უმნიშვნელო შემცირებას. საწარმოს მეორე რეჟიმით მუშაობის პირობებისთვის გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებების შემუშავებისას მიზანშეწონილია გათვალისწინებულ იქნეს შემდეგი ძირითადი ზოგადი ხასიათის ღონისძიებები:
- იმ ტექნოლოგიური ხაზების და ცალკეული მოწყობილობების დაშვებული წარმადობის შემცირება, რომელთა მუშაობაც იწვევს ატმოსფერული ჰაერის მნიშვნელოვან დაბინძურებას;
 - ატმოსფერული ჰაერის მნიშვნელოვანი დაბინძურების გამომწვევი ტექნოლოგიური პროცესების ინტენსიობის შემცირება იმ საწარმოებში, სადაც უფრო მაღალხარისხიანი ნედლეულის გამოყენების ხარჯზე ამჟამინდურ პერიოდში შესაძლებელია ტექნოლოგიური პროცესების ინტენსიობის შემცირებით გამოწვეული ჩამორჩენის კომპენსაცია;
 - საწვავი აგრეგატების, სადაც ეს შესაძლებელია, ბუნებრივ აირზე ან დაბალგოგირდოვან და დაბალნაცარიან საწვავზე გადაყვანა, რომლებზეც საწვავი აგრეგატების მუშაობისას მცირდება ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევები;
5. საწარმოს მესამე რეჟიმით მუშაობისას ღონისძიებები მოიცავს საწარმოს პირველი და მეორე რეჟიმებით მუშაობისას გათვალისწინებულ ძირითად ღონისძიებებს და, აგრეთვე ღონისძიებებს, რომელთა განხორციელებაც იწვევს მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირებას საწარმოს წარმადობის დროებითი შემცირების ხარჯზე. საწარმოს მესამე რეჟიმით მუშაობის პირობებისთვის გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებების შემუშავებისას მიზანშეწონილია გათვალისწინებულ იქნეს შემდეგი ძირითადი ზოგადი ხასიათის ღონისძიებები:
- მოწყობილობების და აპარატების გამორთვა, რომელთა მუშაობაც დაკავშირებულია ატმოსფერული ჰაერის მნიშვნელოვან დაბინძურებასთან;
 - ტექნოლოგიური მოწყობილობის გაჩერება აირ-მტვერდამჭერი მოწყობილობის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში;
 - ღია ცის ქვეშ ფხვიერი მასალების ჩატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოების აკრძალვა, რომლებიც წარმოადგენს ატმოსფერული ჰაერის მნიშვნელოვანი დაბინძურების წყაროს;
 - ტექნოლოგიური ხაზების და მოწყობილობების დატვირთვის გადანაწილება შედარებით უფრო ეფექტურ მოწყობილობებზე;
 - ტექნოლოგიური ხაზების და მოწყობილობების გამშვები სამუშაოების შეჩერება, რომელთა მუშაობისას ადგილი ექნება მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევებს;
 - საწარმოს სიმძლავრის შემცირება ან მისი მთლიანად გაჩერება აირ-მტვერდამჭერი მოწყობილობების უქონლობის შემთხვევაში;
 - პარალელურად მომუშავე ერთი ტიპის ტექნოლოგიური მოწყობილობების დატვირთვის ეტაპობრივი შემცირება.
6. ატმოსფერული ჰაერი მნიშვნელოვნად ბინძურდება ავტოსატრანსპორტო საშუალებებიდან მავნე ნივთიერებათა გამონაფრქვევებით, ამიტომ ადმინისტრაციული ერთეულის შესაბამისი სამსახურები, რომელთა გამგებლობაშიც შედის ავტოსატრანსპორტო საშუალებების ფუნქციონირებასთან და მოძრაობის ორგანიზაციასთან დაკავშირებული საკითხების მოგვარება, თავის მხრივ, მიღებული გაფრთხილების საფუძველზე ვალდებული

არიან უზრუნველყონ მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირება ამჟამში სამივე რეჟიმისთვის წინასწარ შემუშავებული გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებათა თანახმად. ღონისძიებებს შეიმუშავებს ადმინისტრაციული ერთეულის შესაბამისი სამსახურები. ავტოსატრანსპორტო საშუალებებიდან მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებების შემუშავებისას მიზანშეწონილია გათვალისწინებულ იქნეს შემდეგი ძირითადი ზოგადი ხასიათის ღონისძიებები:

- ავტოსატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკურ დათვალიერებაზე კონტროლის გაძლიერება;
- ავტოსატრანსპორტო საშუალებების საწვავის ხარისხზე კონტროლის გაძლიერება;
- ბენზინზე და დიზელის საწვავზე მომუშავე საზოგადოებრივი ავტოსატრანსპორტის (სამარშრუტო ხაზების) მინიმალურ საჭირო რაოდენობამდე შეზღუდვა და მჭიდროდ დასახლებული პუნქტების განტვირთვა;
- ტრანზიტული ავტოსატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის შეზღუდვა ქალაქის ცენტრალური რაიონების ფარგლებში.

5 ამჟამის ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა შემცირების ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება

1. ამჟამის ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა შემცირების ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება მათი შემუშავების სტადიაზე და ფაქტიური რეალიზაციისას სწარმოებს თითოეულ მავნე ნივთიერებაზე (ჯამური ეფექტის მქონე მავნე ნივთიერებათა ჯგუფზე) ცალ-ცალკე თითოეული ღონისძიების და ღონისძიებათა ჯგუფისთვის.

2. პირველი რეჟიმის შემთხვევაში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებები ორგანიზაციულ-ტექნიკური ხასიათისაა და მისი ეფექტურობა E_1 ტოლია 15-20%-ის. მეორე და მესამე რეჟიმის შემთხვევაში ღონისძიებების ეფექტურობა (%) გამოითვლება შესაბამისად შემდეგი ფორმულებით:

$$E_2 = 15 + \frac{M_2}{M} \times 100,$$

$$E_3 = E_2 + \frac{M_3}{M} \times 100,$$

სადაც

M_2 - მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის ინტენსიობაა (გ/წმ) მეორე რეჟიმისთვის რეალიზებული ღონისძიებების შემდეგ;

M_3 - მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის ინტენსიობაა (გ/წმ) მესამე რეჟიმისთვის რეალიზებული ღონისძიებების შემდეგ;

M - მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის ჯამური ინტენსიობაა (გ/წმ) ღონისძიებების რეალიზაციამდე.

საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 3 იანვრის № 8 დადგენილების მე-7 მუხლის მე-2 პუნქტის კრიტერიუმის მიხედვით (>0,1 ზღვ) შპს „რუსთავის ფოლადი“-ს მეტალურგიული საწარმოს ფუნქციონირებისას გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე წარმოდგენილია ცხრილში 5.1., სადაც ფონის სახით გათვალისწინებულია მეზობელი საწარმოების გაფრქვევები.

ცხრილი 5.1. მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე

მავნე ნივთიერება		მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე
კოდი	დასახელება	
1	2	3
0123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.522
0143	მანგანუმი და მისი ნაერთები (მანგანუმის (IV) ოქსიდზე გადაანგარიშებით)	0.338
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.941
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0.503
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.279
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.585
2936	ხის მტვერი	0.206

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის ანალიზისას გამოიკვეთა, რომ მხოლოდ შპს „რუსთავის ფოლადი“-ს მეტალურგიული საწარმოს ფუნქციონირებისას მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაცია >0,1 მიიღება მხოლოდ ოთხ მავნე ნივთიერებაზე, რომელიც წარმოდგენილია ცხრილში 5.2.

ცხრილი 5.2. მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე

მავნე ნივთიერება		მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე
კოდი	დასახელება	
1	2	3
0123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0,49 - წერტილი N7
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,82 - წერტილი N5
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,25 - წერტილი N5
2936	ხის მტვერი	0,21 - წერტილი N3

ცხრილებში 5.3.-5.6. წარმოდგენილია ნივთიერებების მიხედვით: გაფრქვევის წყაროები გაფრქვევის მნიშვნელობებით (გ/წმ) და წილები პროცენტებში ფორმირებულ კონცენტრაციაში.

ცხრილი 5.3. ნივთიერება: 123 რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით) ფორმირებული კონცენტრაცია 0,49

გამოყოფის წყაროს დასახელება	გაფრქვევის წყაროს N	გ/წმ	წილი %-ში
მეტალის ჯართის დასაწყობება	გ-54	0.287385	43.73
ჰიდრავლიკური პრესმაკრატელიდან (პირანია)	გ-51	0.19159	27.24
ჰიდრავლიკური პრესმაკრატელიდან (ლეფორტი)	გ-52	0.114954	22.68
მეტალის აირული ჭრა	გ-50	0.1147556	6.24
Σ		0.708685	99.89

სხვა წყაროების წილი ნაკლებია 0,05%-ზე, შესაბამისად ღონისძიების დაგეგმვა საჭიროა ჩამოთვლილ გაფრქვევის წყაროებზე

ცხრილი 5.3. ნივთიერება: 301 აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).
ფორმირებული კონცენტრაცია 0,82

გამოყოფის წყაროს დასახელება	გაფრქვევის წყაროს N	გ/წმ	წილი %-ში
1 ელექტრო რკალური და 1 ციცივ-ღუმელიდან	გ-1	66.667	26.04
ციცივების შულედური გამახურებელიდან	გ-11	0.52	12.34
ნამზადთა უწყვეტი ჩამოსხმის დანადგარი	გ-2	0.891	11.81
ღუმელების და ციცივების ამონაგის შეკეთებისა და შრობისას	გ-5	0.334	7.81
ციცივების ჰორიზონტალური გამახურებელიდან	გ-9	0.26	6.28
ციცივების ვერტიკალური გამახურებელიდან	გ-10	0.26	6.25
სორტული გლინვის ღუმელი	გ-49	1.290	4.45
მეტალის აირული ჭრა	გ-12	0.2279111	4.79
მიღების პლაზმური ჭრის ჩარხი	გ-46	0.1318889	4.26
მიღების პლაზმური ჭრის ჩარხი	გ-45	0.1318889	3.27
Σ		70.7136889	87.29

სხვა წყაროების წილი ნაკლებია 3,27 %-ზე. შესაბამისად ღონისძიების დაგეგმვა საჭიროა ჩამოთვლილ გაფრქვევის წყაროებზე

ცხრილი 5.3. ნივთიერება: 2902 შეწონილი ნაწილაკები ფორმირებული კონცენტრაცია 0,25

გამოყოფის წყაროს დასახელება	გაფრქვევის წყაროს N	გ/წმ	წილი %-ში
ღუმელიდან ციცივში ლითონის ჩამოსხმისას	გ-7	0.71	22.01
ნამზადთა უწყვეტი ჩამოსხმის დანადგარი	გ-2	0.933	19.27
ნამზადის საწყობიდან	გ-3	0.533	18.17
1 ელექტრო რკალური და 1 ციცივ-ღუმელიდან	გ-1	22.2222	10.30
კაზმის განყოფილებიდან	გ-4	0.256	6.45
წიდის ორმოში ჩასხმისას	გ-8	0.142	4.30
ღუმელების და ციცივების ამონაგის შეკეთებისა და შრობისას	გ-5	0.134	4.17
5 ტონიანი ელექტრორკალური ღუმელი	გ-17	0.83334	3.82
5 და 3 ტონიანი ელექტრორკალური ღუმელებიდან წიდის დროებით დასაწყობებისას	გ-24	0.339509	3.42
გამოსაბერტყი ექსცენტრიკული ცხაური 2,5-მდე ტ/სთ ტვირთამწეობით	გ-37	0.233	1.79
Σ		26.33605	93.71

სხვა წყაროების წილი ნაკლებია 1,79 %-ზე. შესაბამისად ღონისძიების დაგეგმვა საჭიროა ჩამოთვლილ გაფრქვევის წყაროებზე

ცხრილი 5.3. ნივთიერება: 2936 ხის მტვერი ფორმირებული კონცენტრაცია 0,21

გამოყოფის წყაროს დასახელება	გაფრქვევის წყაროს N	გ/წმ	წილი %-ში
სამშენებლო სარემონტო სამქრო	გ-59	1.1791667	93.83
ხის სამოდელი უბანი	გ-41	0.239	6.17
Σ		1.418167	100.0

ხის მტვრის მიერ ფორმირებული კონცენტრაციის წილი ეკუთვნის მხოლოდ ორ გაფრქვევის წყაროს, შესაბამისად ღონისძიების დაგეგმვა საჭიროა მხოლოდ ცხრილში მოყვანილ წყაროებზე.

6 ატმოსფერულ ჰაერში ემისიის შემცირების ღონისძიებები

ცხრილი 6.1. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის შემცირების ღონისძიებები არახელსაყრელი მეტეო პირობებისათვის 3 რეჟიმის მიხედვით

საამქრო	წყაროს N	გამოყოფის წყაროს დასახელება	ღონისძიება	მაგნე ნივთიერებათა		ემისია გ/წმ		
				კოდი	დასახელება	ღონისძიების გარეშე	ღონისძიებით	შემცირება
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I რეჟიმი. ღონისძიება - წარმადობის შემცირება 10%-ით								
ივანე ჯავახიშვილის გამზ. 100	გ-1	1 ელექტრო რკალური და 1 ციცხვ-ღუმელიდან	წარმადობის შემცირება 10%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	66.667	60.0003	6.6667
				2902	შეწონილი ნაწილაკები	22.2222	19.99998	2.22222
	გ-2	ნამზადთა უწყვეტი ჩამოსხმის დანადგარი	წარმადობის შემცირება 10%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.891	0.8019	0.0891
				2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.933	0.8397	0.0933
	გ-3	ნამზადის საწყობიდან	წარმადობის შემცირება 10%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.533	0.4797	0.0533
	გ-4	კაზმის განყოფილებიდან	წარმადობის შემცირება 10%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.256	0.2304	0.0256
	გ-5	ღუმელების და ციცხვების ამონაგის შეკეთებისა და შრობისას	წარმადობის შემცირება 10%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.334	0.3006	0.0334
				2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.134	0.1206	0.0134
	გ-7	ღუმელიდან ციცხვში ლითონის ჩამოსხმისას	წარმადობის შემცირება 10%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.71	0.639	0.071
	გ-8	წიდის ორმოში ჩასხმისას	წარმადობის შემცირება 10%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.142	0.1278	0.0142
	გ-9	ციცხვების ჰორიზონტალური გამახურებელიდან	წარმადობის შემცირება 10%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.26	0.234	0.026
	გ-10	ციცხვების ვერტიკალური გამახურებელიდან	წარმადობის შემცირება 10%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.26	0.234	0.026
გ-11	ციცხვების შუღედური გამახურებელიდან	წარმადობის შემცირება 10%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.52	0.468	0.052	
გ-12	მეტალის აირული ჭრა	წარმადობის შემცირება 10%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.2279111	0.20511999	0.02279111	

აღმშენებელი/სამშენებლო ორგანიზაცია	გ-17	5 ტონიანი ელექტრორკალური ლუმელი	წარმადობის შემცირება 10%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.83334	0.750006	0.083334
	გ-24	5 და 3 ტონიანი ელექტრორკალური ლუმელებიდან წიდის დროებით დასაწყობებისას	წარმადობის შემცირება 10%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.339509	0.3055581	0.0339509
	გ-37	გამოსაბერტყი ექსცენტრიკული ცხაური 2,5-მდე ტ/სთ ტვირთამწეობით	წარმადობის შემცირება 10%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.233	0.2097	0.0233
საპროექტო/სამშენებლო ორგანიზაცია	გ-41	ხის სამოდულო უბანი	წარმადობის შემცირება 10%-ით	2936	ხის მტვერი	0.239	0.2151	0.0239
სამშენებლო ორგანიზაცია	გ-45	მილერის პლაზმური ჭრის ჩარხი	წარმადობის შემცირება 10%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.1318889	0.11870001	0.01318889
	გ-46	მილერის პლაზმური ჭრის ჩარხი	წარმადობის შემცირება 10%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.1318889	0.11870001	0.01318889
სამშენებლო ორგანიზაცია	გ-49	სორტული გლინვის ლუმელი	წარმადობის შემცირება 10%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	1.29	1.161	0.129
სამშენებლო ორგანიზაცია	გ-50	მეტალის აირული ჭრა	წარმადობის შემცირება 10%-ით	123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.1147556	0.10328004	0.01147556
	გ-51	ჰიდრაულიკური პრესმაკრატელიდან (პირანია)	წარმადობის შემცირება 10%-ით	123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.19159	0.172431	0.019159
	გ-52	ჰიდრაულიკური პრესმაკრატელიდან (ლუფორტი)	წარმადობის შემცირება 10%-ით	123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.114954	0.1034586	0.0114954
	გ-54	მეტალის ჯართის დასაწყობება	წარმადობის შემცირება 10%-ით	123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.287385	0.2586465	0.0287385

აწესდელი სამსახური	გ-59	სამშენებლო სარემონტო სამსახური	წარმადობის შემცირება 10%-ით	2936	ხის მტვერი	1.1791667	1.06125003	0.11791667
Σ						99.1765892	89.25893028	9.91765892
II რეჟიმი. ღონისძიება - წარმადობის შემცირება 30%-ით								
სტრუქტურული სამსახური	გ-1	1 ელექტრო რკალური და 1 ციხვ-ღუმელიდან	წარმადობის შემცირება 30%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	66.667	53.3336	13.3334
				2902	შეწონილი ნაწილაკები	22.2222	17.77776	4.44444
	გ-2	ნამზადთა უწყვეტი ჩამოსხმის დანადგარი	წარმადობის შემცირება 30%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.891	0.7128	0.1782
				2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.933	0.7464	0.1866
	გ-3	ნამზადის საწყობიდან	წარმადობის შემცირება 30%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.533	0.4264	0.1066
	გ-4	კაზმის განყოფილებიდან	წარმადობის შემცირება 30%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.256	0.2048	0.0512
	გ-5	ღუმელების და ციხვების ამონაგის შეკეთებისა და შრობისას	წარმადობის შემცირება 30%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.334	0.2672	0.0668
				2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.134	0.1072	0.0268
	გ-7	ღუმელიდან ციხვში ლითონის ჩამოსხმისას	წარმადობის შემცირება 30%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.71	0.568	0.142
	გ-8	წიდის ორმოში ჩასხმისას	წარმადობის შემცირება 30%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.142	0.1136	0.0284
	გ-9	ციხვების ჰორიზონტალური გამახურებელიდან	წარმადობის შემცირება 30%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.26	0.208	0.052
	გ-10	ციხვების ვერტიკალური გამახურებელიდან	წარმადობის შემცირება 30%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.26	0.208	0.052
გ-11	ციხვების შუღედური გამახურებელიდან	წარმადობის შემცირება 30%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.52	0.416	0.104	
გ-12	მეტალის აირული ჭრა	წარმადობის შემცირება 30%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.2279111	0.18232888	0.04558222	
საბ ნედიერული სამსახური	გ-17	5 ტონიანი ელექტრორკალური ღუმელი	წარმადობის შემცირება 30%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.83334	0.666672	0.166668
	გ-24	5 და 3 ტონიანი ელექტრორკალური	წარმადობის შემცირება 30%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.339509	0.2716072	0.0679018

		ღუმელებიდან წილის დროებით დასაწყობებისას						
	გ-37	გამოსაბერტყი ექსცენტრიკული ცხაური 2,5-მდე ტ/სთ ტვირთამწეობით	წარმადობის შემცირება 30%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.233	0.1864	0.0466
ივანე, იცო აბაშაძე	გ-41	ხის სამოდულო უბანი	წარმადობის შემცირება 30%-ით	2936	ხის მტვერი	0.239	0.1912	0.0478
ინგოლა ზოლბე	გ-45	მილების პლაზმური ჭრის ჩარხი	წარმადობის შემცირება 30%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.1318889	0.10551112	0.02637778
	გ-46	მილების პლაზმური ჭრის ჩარხი	წარმადობის შემცირება 30%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.1318889	0.10551112	0.02637778
ივანე აბაშაძე	გ-49	სორტული გლინვის ღუმელი	წარმადობის შემცირება 30%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	1.29	1.032	0.258
ნაიფანაი	გ-50	მეტალის აირული ჭრა	წარმადობის შემცირება 30%-ით	123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.1147556	0.09180448	0.02295112
	გ-51	ჰიდრაულიკური პრესმაკრატელიდან (პირანია)	წარმადობის შემცირება 30%-ით	123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.19159	0.153272	0.038318
	გ-52	ჰიდრაულიკური პრესმაკრატელიდან (ლეფორტი)	წარმადობის შემცირება 30%-ით	123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.114954	0.0919632	0.0229908
	გ-54	მეტალის ჯართის დასაწყობება	წარმადობის შემცირება 30%-ით	123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.287385	0.229908	0.057477
ანდრეა აბაშაძე	გ-59	სამშენებლო სარემონტო საამქრო	წარმადობის შემცირება 30%-ით	2936	ხის მტვერი	1.1791667	0.94333336	0.23583334
Σ						99.1765892	79.34127136	19.83531784

III რეჟიმი. ღონისძიება - წარმადობის შემცირება 55%-ით								
სტანდარტული ანონიმური	გ-1	1 ელექტრო რკალური და 1 ციფრ-დუმელიდან	წარმადობის შემცირება 55%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	66.667	50.00025	16.66675
				2902	შეწონილი ნაწილაკები	22.2222	16.66665	5.55555
	გ-2	ნამზადთა უწყვეტი ჩამოსხმის დანადგარი	წარმადობის შემცირება 55%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.891	0.66825	0.22275
				2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.933	0.69975	0.23325
	გ-3	ნამზადის საწყობიდან	წარმადობის შემცირება 55%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.533	0.39975	0.13325
	გ-4	კაზმის განყოფილებიდან	წარმადობის შემცირება 55%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.256	0.192	0.064
	გ-5	დუმელების და ციფრების ამონაგის შეკეთებისა და შრობისას	წარმადობის შემცირება 55%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.334	0.2505	0.0835
				2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.134	0.1005	0.0335
	გ-7	დუმელიდან ციფრში ლითონის ჩამოსხმისას	წარმადობის შემცირება 55%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.71	0.5325	0.1775
	გ-8	წიდის ორმოში ჩასხმისას	წარმადობის შემცირება 55%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.142	0.1065	0.0355
	გ-9	ციფრების ჰორიზონტალური გამახურებელიდან	წარმადობის შემცირება 55%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.26	0.195	0.065
	გ-10	ციფრების ვერტიკალური გამახურებელიდან	წარმადობის შემცირება 55%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.26	0.195	0.065
გ-11	ციფრების შუღედური გამახურებელიდან	წარმადობის შემცირება 55%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.52	0.39	0.13	
გ-12	მეტალის აირული ჭრა	წარმადობის შემცირება 55%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.2279111	0.170933325	0.056977775	
ანონიმური ანონიმური	გ-17	5 ტონიანი ელექტრორკალური დუმელი	წარმადობის შემცირება 55%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.83334	0.625005	0.208335
	გ-24	5 და 3 ტონიანი ელექტრორკალური დუმელებიდან წიდის დროებით დასაწყობებისას	წარმადობის შემცირება 55%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.339509	0.25463175	0.08487725
	გ-37	გამოსაბერტყი ექსცენტრიკული ცხაური 2,5-მდე ტ/სთ ტვირთამწეობით	წარმადობის შემცირება 55%-ით	2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.233	0.17475	0.05825

ავღლ. რიგ აღმნიშვნელო	გ-41	ხის სამოდულო უბანი	წარმადობის შემცირება 5%-ით	2936	ხის მტვერი	0.239	0.17925	0.05975
ინვესტიკა გეოლოგია	გ-45	მილუბის პლაზმური ჭრის ჩარხი	წარმადობის შემცირება 5%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.1318889	0.098916675	0.032972225
	გ-46	მილუბის პლაზმური ჭრის ჩარხი	წარმადობის შემცირება 5%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	0.1318889	0.098916675	0.032972225
ინვესტიკა საინჟინერო	გ-49	სორტული გლინვის ლუმელი	წარმადობის შემცირება 55%-ით	301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი).	1.29	0.9675	0.3225
ინვესტიკა საინჟინერო	გ-50	მეტალის აირული ჭრა	წარმადობის შემცირება 55%-ით	123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.1147556	0.0860667	0.0286889
	გ-51	ჰიდრაულიკური პრესმაკრატელიდან (პირანია)	წარმადობის შემცირება 55%-ით	123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.19159	0.1436925	0.0478975
	გ-52	ჰიდრაულიკური პრესმაკრატელიდან (ლუფორტი)	წარმადობის შემცირება 55%-ით	123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.114954	0.0862155	0.0287385
	გ-54	მეტალის ჯართის დასაწყობება	წარმადობის შემცირება 55%-ით	123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.287385	0.21553875	0.07184625
ინვესტიკა საინჟინერო	გ-59	სამშენებლო სარემონტო საამქრო	წარმადობის შემცირება 55%-ით	2936	ხის მტვერი	1.1791667	0.884375025	0.294791675
Σ						99.1765892	74.3824419	24.7941473

E1 = 10 %	ლონისძიების გარეშე	ლონისძიებით	შემცირება
ეფექტურობა I რეჟიმისათვის - $\eta = (9.9177 : 99.1766) \times 100 = 10\%$	99.1766	89.2589	9.9177
E2 = 30 %	ლონისძიების გარეშე	ლონისძიებით	შემცირება
ეფექტურობა II რეჟიმისათვის - $\eta = ((19.8353 : 99.1766) \times 100) + 10 = 30\%$	99.1766	89.2589	19.8353
E3 = 55 %	ლონისძიების გარეშე	ლონისძიებით	შემცირება
ეფექტურობა III რეჟიმისათვის - $\eta = ((24.7941 : 99.1766) \times 100) + 30 = 55\%$	99.1766	74.3824	24.7941

7 დასკვნა

ამჟამის ჩასატარებელი ღონისძიებების სამივე რეჟიმების ერთობლიობის შემცირებით მიღებული ეფექტი არსებულ ემისიასთან მიმართებით შეადგენს: $(E1 + E2 + E3) : M = ((9.9177 + 19.8353 + 24.7941) : 99.1766) \times 100 = 55.00\%$, რაც აკმაყოფილებს საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 3 იანვრის № 8 დადგენილების ამჟამის (არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე) მოთხოვნებს.