

600
1956/2



2023-2024-2025-2026-2027-2028-2029-2030-2031-2032-2033-2034-2035-2036-2037-2038-2039-2040-2041-2042-2043-2044-2045-2046-2047-2048-2049-2050-2051-2052-2053-2054-2055-2056-2057-2058-2059-2060-2061-2062-2063-2064-2065-2066-2067-2068-2069-2070-2071-2072-2073-2074-2075-2076-2077-2078-2079-2080-2081-2082-2083-2084-2085-2086-2087-2088-2089-2090-2091-2092-2093-2094-2095-2096-2097-2098-2099-2100-2101-2102-2103-2104-2105-2106-2107-2108-2109-2110-2111-2112-2113-2114-2115-2116-2117-2118-2119-2120-2121-2122-2123-2124-2125-2126-2127-2128-2129-2130-2131-2132-2133-2134-2135-2136-2137-2138-2139-2140-2141-2142-2143-2144-2145-2146-2147-2148-2149-2150-2151-2152-2153-2154-2155-2156-2157-2158-2159-2160-2161-2162-2163-2164-2165-2166-2167-2168-2169-2170-2171-2172-2173-2174-2175-2176-2177-2178-2179-2180-2181-2182-2183-2184-2185-2186-2187-2188-2189-2190-2191-2192-2193-2194-2195-2196-2197-2198-2199-2200-2201-2202-2203-2204-2205-2206-2207-2208-2209-2210-2211-2212-2213-2214-2215-2216-2217-2218-2219-2220-2221-2222-2223-2224-2225-2226-2227-2228-2229-2230-2231-2232-2233-2234-2235-2236-2237-2238-2239-2240-2241-2242-2243-2244-2245-2246-2247-2248-2249-2250-2251-2252-2253-2254-2255-2256-2257-2258-2259-2260-2261-2262-2263-2264-2265-2266-2267-2268-2269-2270-2271-2272-2273-2274-2275-2276-2277-2278-2279-2280-2281-2282-2283-2284-2285-2286-2287-2288-2289-2290-2291-2292-2293-2294-2295-2296-2297-2298-2299-2300-2301-2302-2303-2304-2305-2306-2307-2308-2309-2310-2311-2312-2313-2314-2315-2316-2317-2318-2319-2320-2321-2322-2323-2324-2325-2326-2327-2328-2329-2330-2331-2332-2333-2334-2335-2336-2337-2338-2339-2340-2341-2342-2343-2344-2345-2346-2347-2348-2349-2350-2351-2352-2353-2354-2355-2356-2357-2358-2359-2360-2361-2362-2363-2364-2365-2366-2367-2368-2369-2370-2371-2372-2373-2374-2375-2376-2377-2378-2379-2380-2381-2382-2383-2384-2385-2386-2387-2388-2389-2390-2391-2392-2393-2394-2395-2396-2397-2398-2399-2400-2401-2402-2403-2404-2405-2406-2407-2408-2409-2410-2411-2412-2413-2414-2415-2416-2417-2418-2419-2420-2421-2422-2423-2424-2425-2426-2427-2428-2429-2430-2431-2432-2433-2434-2435-2436-2437-2438-2439-2440-2441-2442-2443-2444-2445-2446-2447-2448-2449-2450-2451-2452-2453-2454-2455-2456-2457-2458-2459-2460-2461-2462-2463-2464-2465-2466-2467-2468-2469-2470-2471-2472-2473-2474-2475-2476-2477-2478-2479-2480-2481-2482-2483-2484-2485-2486-2487-2488-2489-2490-2491-2492-2493-2494-2495-2496-2497-2498-2499-2500-2501-2502-2503-2504-2505-2506-2507-2508-2509-2510-2511-2512-2513-2514-2515-2516-2517-2518-2519-2520-2521-2522-2523-2524-2525-2526-2527-2528-2529-2530-2531-2532-2533-2534-2535-2536-2537-2538-2539-2540-2541-2542-2543-2544-2545-2546-2547-2548-2549-2550-2551-2552-2553-2554-2555-2556-2557-2558-2559-2560-2561-2562-2563-2564-2565-2566-2567-2568-2569-2570-2571-2572-2573-2574-2575-2576-2577-2578-2579-2580-2581-2582-2583-2584-2585-2586-2587-2588-2589-2590-2591-2592-2593-2594-2595-2596-2597-2598-2599-2600-2601-2602-2603-2604-2605-2606-2607-2608-2609-2610-2611-2612-2613-2614-2615-2616-2617-2618-2619-2620-2621-2622-2623-2624-2625-2626-2627-2628-2629-2630-2631-2632-2633-2634-2635-2636-2637-2638-2639-2640-2641-2642-2643-2644-2645-2646-2647-2648-2649-2650-2651-2652-2653-2654-2655-2656-2657-2658-2659-2660-2661-2662-2663-2664-2665-2666-2667-2668-2669-2670-2671-2672-2673-2674-2675-2676-2677-2678-2679-2680-2681-2682-2683-2684-2685-2686-2687-2688-2689-2690-2691-2692-2693-2694-2695-2696-2697-2698-2699-2700-2701-2702-2703-2704-2705-2706-2707-2708-2709-2710-2711-2712-2713-2714-2715-2716-2717-2718-2719-2720-2721-2722-2723-2724-2725-2726-2727-2728-2729-2730-2731-2732-2733-2734-2735-2736-2737-2738-2739-2740-2741-2742-2743-2744-2745-2746-2747-2748-2749-2750-2751-2752-2753-2754-2755-2756-2757-2758-2759-2760-2761-2762-2763-2764-2765-2766-2767-2768-2769-2770-2771-2772-2773-2774-2775-2776-2777-2778-2779-2780-2781-2782-2783-2784-2785-2786-2787-2788-2789-2790-2791-2792-2793-2794-2795-2796-2797-2798-2799-2800-2801-2802-2803-2804-2805-2806-2807-2808-2809-2810-2811-2812-2813-2814-2815-2816-2817-2818-2819-2820-2821-2822-2823-2824-2825-2826-2827-2828-2829-2830-2831-2832-2833-2834-2835-2836-2837-2838-2839-2840-2



1 · 2 · 5 · 6

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

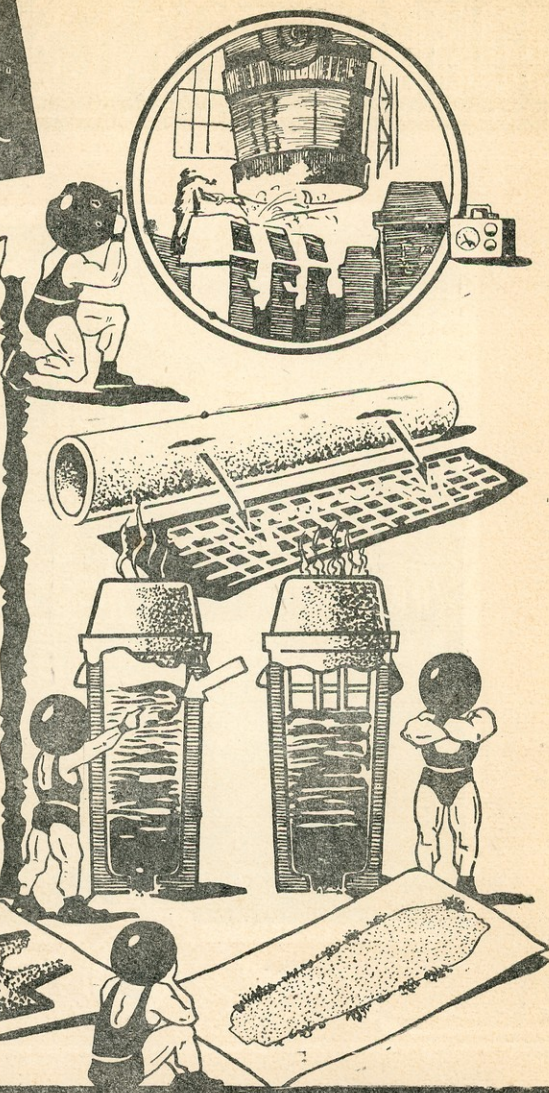
რადიაქტიური იზოტოპები მეცურავში

სულ უფრო ფართოდ იყენებენ რადიაქტიურ იზოტოპებს მეტალურგიაში. ისინი საშუალებას იძლევიან თვალყურს ადევნონ თხევადი ფოლიის დონის ბოულებში და მის არევის მარტინის ლუმენებში, მათ იყენებენ ბრამდების წყობის გაცვითის ხარისხის კონტროლისათვის და ა. შ. ამის წინათ რადიაქტიური იზოტოპების საშუალებით ვადაწყდა კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი სწავრო ამოცანა.

დღი ხნის განმავლობაში მეცნიერები ვერ ახერხებდნენ გაერკვიათ მიწებში ისეთი სახის ლითონის ნაკეთობათა წუნისა, როგორიცაა ფოლიის მიღების განშრევა. რადიაქტიური კობალტის გამმა-სხივებით შეიძლება მილის სხეულის აღმოჩენა, რომელთაგანაც იწყებოდა განშრევა. მაგრამ საიდან ჩნდება ეს უზენები? აქიხვაზე პასუხი ნახეს თხევად ლითონში შეტანილი რადიაქტიური ვერცხლის დაზარებით. აღმოჩნდა, რომ ფოლიის სიფორი ჩამოსმისას, რომელიც ასეთი ხერხის დროს ბოუში გადადის ქვევად, გამდნარი ლითონის ზედაპირზე წარმოიქმნება წილის ქერქი. სანამ მიმდინარეობს ბოუვის ვება, ეს ქერქი დაიხვევა და მოხვდება სხმულის შიგნით, რითაც ქმნის არათანაბარი სტრუქტურის უზენებს. წუნის მიწევის აღმოჩენით მეტალურგებმა შეძლეს მისი თავიდან აცილება. ახლა ბოუში იდგმება ხის მესერი, რომელიც თანდათანობით იწყება ბოუვის ფოლიით ამოვსებისას, მაგრამ წილის ქერქს არ აძლევს საშუალებას შეერიოს და თან გაჟუვებს სხმულს.

რადიაქტიურმა იზოტოპებმა აგრეთვე საშუალება მოგვცეს ნათელი წარმოდგენა შევექმნა მზა სხმულის არალითონური ჩანართების ხასიათისა და განლაგების შესახებ. ამასთან მიღებული შედეგები გამოიყენება ფოლადსაღმობი წარმოების ტექნოლოგიის შემდგომი გაუმჯობესებისათვის.

(ნაუკა ი. გიზი)



ახალგაზრდობის პოლიტიკური სწავლებისათვის

რამდენამე წელია ზოგადასაგანმათაღმებლო სკოლებში შემოღებულია პოლიტიკური სწავლება. ეს არის უდიდესი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის ღონისძიება, რომელიც კომუნისტური პარტიის, საბჭოთა მთავრობის თაოსნობით ხორციელდება და მიზნად ისახავს ბავშვთა სასწავლო-აღმზრდელობითი მუშაობის ახლებურად დაყენებას, შრომით საქმიანობაში მონაწილეობისათვის მოსწავლე ახალგაზრდობის მომზადებას, მათთვის პროფესიების არჩევის ხელსაყრელი პირობების შექმნას.

პოლიტიკური სწავლების ამოცანაა ყოველმხრივ განათლებული ისეთი მოქალაქეების — კომუნისტების საზოგადოების წამდგომი შენეულების აღზრდა, რომელთაც თეორიულა ცოდნაც ექნებათ და პრაქტიკული საქმიანობის ყველა პირობაში უნარიანი მოქმედებაც შეეძლება.

ცხოვრება დიდი პერსპექტივებს წინაშე აყენებს ჩვენს ადამიანებს. ის მოითხოვს, რომ საბჭოთა საზოგადოების თითოეული წევრი მისი უნარის ცალმხრავი განვითარების გამო მიჯაჭვული არ იყოს წარმოების ერთ რომელიმე დარგზე, არამედ აღტურვდეს იყოს მრავალმხრივი ცოდნის თუნდაც მინიმალური და შეძლოს თანამედროვე წარმოებას „მთელ სისტემაში“ ორიენტირება, აქტიური პრაქტიკული მოქმედება. ამასათვის საჭიროა ბავშვების სწავლის პროცესშივე შეიქმნონ თეორიული ცოდნის გამოყენებას მრეწველობასა და სოფლის მეურნეობაში.

პოლიტიკური სწავლების დანერგვასა და განმტკიცებისათვის აუცილებელია ამდლდეს სასწავლო საგნების სწავლების ხარისხი და, რაც მთავარია, ორგანულად დაუკავშირდეს მისი შინაარსი პრაქტიკას, გაძლიერდეს პრაქტიკულ სასწავლო სამუშაოთა ხედვითი წინა სწავლების პროცესში.

ცხოვრებისეული მასალა, ჩვენი ადამიანების მუშაობის ფაქტები უნდა აისახოს ისეთა საგნების სწავლების შინაარსში, როგორიცაა ფიზიკა, ქიმია, ბიოლოგია, მათემატიკა, გეოგრაფია.

აღნიშნული საგნების სწავლებისას მასწავლებელმა გარკვეული ყურადღება უნდა დაუთმოს მრეწველობის, სოფლის მეურნეობის მოწინავეთა გამოცდილებების, სოციალისტური მშენებლობის მიღწევების განცხადებას, სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის განვითარების მექანიზმს ხუთწლიანი გეგმის მიზანდასახულობათა პოპულარიზაციას, საუბრებს უმნიშვნელოვანეს გამოკენებათა შესახებ.

პოლიტიკური სწავლების სათანადოდ გატარება მნიშვნელოვანად დაკავშირებულია ლაბორატორიული მუშაობის გაძლიერებასთან. ფიზიკის, ქიმიისა და ბიოლოგიის ლაბორატორიებში მეცადინეობა ისე უნდა წარამართოს, რომ უზრუნველყოფილ იქნეს მოსწავლეების მიერ გაკვეთილზე შეძენილი თეორიული ცოდნის განმტკიცება და პრაქტიკული მოქმედების ჩვევებით მათი შეიარაღება. ამ მხრივ დიდი მნიშვნელობა აქვს ტექნიკური შინაარსის ლაბორატორიულ სამუშაოებს. ასეთ სამუშაოთა მეშვეობით, მაგალითად, თბილისის ზვევ სკოლაში ექვზიან სხვადასხვა ტექნიკურ ხელსაწყოებს, მექანიზმებს, მოწყობილობებს, აპარატების აგებულებისა და მოქმედების პრინციპებს, ეუფლებიან გამოსათვლელი ან საზომი ანსტრუმენტების ზნარებას, ერკვევიან ელექტრო და რადიოტექნიკის საკითხებში.

პოლიტიკური განათლების მიზანს უნდა დაეკვემდებაროს ბუნების კუთხეში მუშაობა, რაც სოფლის მეურნეობის საფუძვლებსა გაცნობისა და სასოფლო-სამეურნეო მუშაობის ჩვევების დანერგვის უშიშრეველესი საშუალებაა. ბუნების ცოცხალ კუთხეში შეიძლება ბავშვები გაავრცეოთ ისეთ საკითხებში, როგორიცაა თესლის აღმოცენების დროისა და ბარობების განსაზღვრა, თესლისა და ტუბერების იაროვიზაცია, ჩითილის გამოყვანა, ოთახის მცენარეთა ვეგეტაციური გამრავლება, ჰიბრიდიზაცია, შეჯვარება, ზალახეულთა გადარგვა და ა. შ.

პოლიტიკური სწავლებისათვის გამოიზრულა ამოცანები წარმატებით წყდება იმ კადრებში, სადაც სწავლებაში კარგად არის გამოყენებული სასწავლო-საძეგლი ნაკვეთი. პრაქტიკულა მუშაობა და ცდები ასეთ ნაკვეთზე უნდა შეესაბამებოდეს ბიოლოგიის საგნის თავისებურს ამოცანებს. პირველ ყოვლისა მოსწავლეები უნდა დაეუფლონ ნაკვეთზე ამა თუ იმ სამუშაოს შესრულების სწორ ხერხებს. ნაკვეთზე გაყოფილი პრაქტიკული მუშაობის განხორგდებასათვის მასწავლებელმა ზოგჯერ უნდა ჩაატაროს გაკვეთილები, სადაც მთავარი ყურადღება დაეთმობა მცენარის ბიოლოგიური თავისებურებებისა და მოსწავლეთა მიერ გამოყენებულ აგროტექნიკური ხერხების ახსნა-განმარტებას.

პოლიტიკური აღზრდის განსახორციელებლად განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ის, რომ VIII, IX, X, XI კლასებისათვის დაწესდა პრაქტიკულები სოფლის მეურნეობაში, მანქანათმშენებლობა და ელექტროტექნიკაში.

VIII კლასში მანქანათმშენებლის პრაქტიკულები

მანად ისახავს—განუვითაროს მოსწავლეებს V—VI კლასებში სასწავლო სახელისწიში მუშაობით შეძენილი ცოდნა და მომზადობა ჩვევები, გააცნოს სახარატო და საბურღი ჩარჩებზე ლათონის დამუშავებას უმარტივესი ხერხები, მექანიზმები და მანქანების ზოგ სახეობა აგებულება.

მოსწავლეებს უნდა მიეცეს ზოგადი წარმოდგენა ისეთ ლითონსაჭრელ იარაღებზე, როგორიცაა საჭრისი, ქლიბი, ხერხეზა, ბურღი და სხვ. სახარატო და საბურღი ჩარჩების მუშაობის პროცესებზე დაკვირვებით ბავშვები გაერკვევიან ლათონსაჭრელ დანადგართა მოქმედების პრინციპებსა და კონსტრუქციებში, მათი ნაწილებისა და კვანძების ურთიერთმოქმედებაში.

საშუალო სკოლის მოსწავლეებს ახლა შესაძლებლობა აქვთ დაეუფლონ საუნივერსიტეტო საამუშაო ობიექტებს, კუთხილის დახრახუნებს, სახარატო ჩარჩე უბრალო დეტალების გაკეთებას, მანქანებისა და მექანიზმების დამართულობისა და მუშაობის პრინციპების ცოდნას, ისეთი ტიპის ობიექტთა დამუშავებას, როგორიცაა დომკრები, გარავი, სახარატო და საბურღი ჩარჩა კვანძები, ავტომობილისა და მოტოციკლის ზოგი კვანძი, სასოფლო-სამეურნეო მანქანების კვანძები და სხვ.

მანქანათმცოდნეობის პრაქტიკულის სასწავლო პროგრამა ითვალისწინებს იმას, რომ მეცხრე-მეათეკლასებში ისწავლონ მექანიკური მოძვლებების, მუშა სამარჯვების და სხვა საგნების ძირითადი საუნივერსიტეტო და სახარხო ობიექტების გზით დამზადება, იარაღის წრთობისა და მოშვების მაგალითებზე დაეუფლონ ლითონების თერმული დამუშავების უმარტივესი ხერხებს.

დიდად სასარგებლოა, რომ მანქანათმცოდნეობის პრაქტიკულის გაკვეთილებზე შეისწავლება საავტომობილო საქმე. ბავშვები, განსაკუთრებით ქალაქის სკოლების მოსწავლეები, გაცნობიან ავტომობილის დანიშნულებასა და გამართულობას, მის ძირითად ავტოგატებსა და მათ განლაგებას, შიდაწარის ძრავას, მრუდმხარა-ბარბაცა და გაზის განმანაწილებელ მექანიზმებს; გაერკვევიან, შეეჩვიონ, კვებისა და ანთების სისტემებს; ავტომობილის ძალურ გადაცემას, მართვის ორგანოებსა და საეალ ნაწილებს—მთლიანად ავტომობილის მართვის ძირითად ხერხებს.

ფრიად გონიერულია, რომ პოლიატექნიკური სწავლების დიდმნიშვნელოვანი ღონისძიებების გატარებისას გათვალისწინებულია ცალკეული სკოლების სასწავლო პირობების თავისებურება. მანქანათმცოდნეობის პრაქტიკულის პროგრამა გულისხმობს, რომ თითოეულმა სკოლამ მუშაობა უპიარატესად იმ მიმართულებით უნდა განაგრძოს, რომლის მიხედვითაც მას მეტი შესაძლებლობა აქვს. ასე, მაგალითად, თუ ქალაქის სკოლებში ავტომობილის შესწავლიან, სოფლად უფრო შესაძლებელი და საუკ

როცა ისწავლონ ტრაქტორი, კომბაინი და სხვა საშუალო-სამეურნეო იარაღები. როგორც პრაქტიკულად, ტრაქტორის შესასწავლად საჭიროა სასწავლო-პრაქტიკული მუშაობა ძირითადად ტარდება IX—X კლასებში, სადაც ბავშვები უნდა გაეცნონ ტრაქტორის ძრავების მოწყობილობას, მრუდმხარა-ბარბაცა და განმანაწილებელ მექანიზმებს, ტრაქტორის ძრავა სისტემებს: გაგრილებას, შეგუთვას, კვებას ან ანთებას.

იგულისხმება, რომ მანქანათმცოდნეობის პრაქტიკულის ცალკეული თემების სწავლებისას მოსწავლეები არა მარტო გაერკვევიან ცალკეულ დეტალთა დამზადების წესებში, არამედ, რაც მთავარია, ისინი ისწავლიან სამუშაო იარაღებისა და მანქანა-მოწყობილობების ხმარებას, ენევიან მათდამი წესიერ მოპყრობას, თვალყურს ადევნებენ ქლიბებს, ღოჯებს, საწერტებს, სახარახისებს, ქანსაღებებს და მასწავლებლის დახმარებით პირს უწყობენ, მართავენ და ღესავენ მათ.

მასწავლებელმა-ინჟინერმა, რომელსაც მანქანათმცოდნეობის პრაქტიკულის სწავლება აქვს დაკისრებული, მოსწავლეთა გულისყური უნდა მიმართოს იქითაც, რომ მათ დამოუკიდებლად მოახერხონ ამა თუ იმ ნაკეთობათა დამზადებისათვის ყველაზე უმჯობესი მასალის შერჩევა.

მანქანათმცოდნეობის ცალკეული თემების შესწავლისას მოსწავლეები უნდა შეეჩვიონ ნახაზსა და საინსტრუქციო რუკაში გარკვევას. ეს საჭიროა იმისათვის, რომ მათ შეძლონ დაავადებულ სამუშაოთა შესრულებას მიზანშეწონილი თანამიმდევრობის დაცვა.

კომუნისტური პარტია, საბჭოთა მთავრობა ჩვენი სკოლებიდან მოვლიან სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოთა მცოდნე ახალგაზრდებს, რომელთაც შეეძლებათ ენერგიული მონაწილეობა მიიღონ მტკების, კოლექტიური და საბჭოთა მეურნეობების საქმიანობაში. ამ მიზნით IX—XI კლასებში შემოღებულია პრაქტიკუმი სოფლის მეურნეობაში.

ეს საინტერესო საკითხი შედარებით გაფართოებულ პროგრამით ისწავლება სოფლის საშუალო სკოლებში. სოფლის მეურნეობის პრაქტიკულის მიზანია განუშტაკოს და გაუფართოს მოსწავლეების სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე და ცოცხალ ბუნების კუთხეში მიღებული ცოდნა. ამოცანა ისაა, რომ მოსწავლეებმა შეიძინონ მცენარეთა გაშენებისა და სასოფლო-სამეურნეო ცხოველთა მოვლა-პატრონობის უნარი და ჩვევები. ამასთან ერთად ბავშვები უნდა გაეცნონ სასოფლო-სამეურნეო ხასიათის საწარმოო პროცესებს, აღიჭურვონ ნიადაგმცოდნეობის, მცენარეთა ფიზიოლოგიისა და სხვა დარგების სათანადო ცოდნით, გაეცნონ სასოფლო-სამეურნეო საწარმოთა თანამედროვე ტექნიკას.

სოფლის მეურნეობის პრაქტიკულის ჩატარება საშუალო სკოლაში ორგანულად დაკავშირებულია



ბიოლოგიის სწავლებასთან. მაგრამ სოფლის მეურნეობის საფუძვლების გაცნობა უნდა ხორციელდებოდეს არა მარტო ბიოლოგიის გაკვეთლებზე. ამ მიზნით უნდა მიემართოთ სხვა ღონისძიებებაც. უნდა მოეწიოს ექსკურსიები და პრაქტიკული ხასიათის მუშაობა კოლმეურნეობებში, საბჭოთა მეურნეობებსა და მტს-ებში.

საიჩიოა, რომ უფროსკლასელმა მოსწავლეებმა შეისწავლონ მინდვრის უმთავრესი (მარცვლეული, ტექნიკური და საკვები) კულტურები და მსხვილი რქოსანი საქონელი. ამ მიზნით მოქმედი პროგრამა ითვალისწინებს ისეთ სასწავლო-პრაქტიკულ სამუშაოებს, როგორცაა ადგილობრივი ნიადაგების საველე გამოკვლევა; მინერალური სასუქების გამოყენება და საქონლის ღირებულების გაანგარიშება მთავარ კულტურათა ნათესებში შესატანად; სათესლე მასალის ხარისხის, ადგილობრივი ხორბლის, სიმინდისა და კარტოფილის ჯიშების გამოკვლევა; კულტურატორის შესწავლა; პრაქტიკული მუშაობანი კოლექტიურ ან საბჭოთა მეურნეობაში: თესლის შემზადება დასათესად, ნიადაგის საგზაუხლო დამუშავება, ორგანული და მინერალური სასუქების შემზადება, მარცვლეული კულტურების თესვა, სათესლეების გადარგვა, აღმონაცენების მოვლა.

სოფლის მეურნეობაში მუშაობისათვის სკოლის ასაკის ბავშვთა მისამართებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს ზაფხულისა და შემოდგომის პერიოდში კოლმეურნეობებში, საბჭოთა მეურნეობებსა და მტს-ებში მოსწავლეობა მუშაობას, რაც გათვალისწინებულია საქართველოს სსრ განათლების სამინისტროს მიერ დამტკიცებულ მოქმედი სასწავლო პროგრამებით.

რაიონებსა და სოფლებში, სადაც უმთავრესად მეცხოველეობას მისდევნენ, სკოლის მუშაკებმა მოსწავლე ახალგაზრდებმა უნდა განავითარონ სიყვარული სასოფლო-სამეურნეო პირუტყვის მოშენებისა და მოვლის საქმისადმი. სასწავლო პროგრამის მიხედვით ამ მხრივ განსაკუთრებული მუშაობა ტარდება X კლასში. უნდა მოხდეს მეწველი საქონლის შენახვის პირობების გაცნობა; ძროხების მოვლა; ზომიერ ცოცხალი წონის განსაზღვრა; საკვება სახეების შემადგენლობისა და ყუთიანობის გაცნობა; დღე-ღამის საკვები რაციონის შედგენა, ძროხის წვლადობაზე მასი კეთილისმყოფელი მოქმედების გაცნობა; საკვების შემზადების მექანიზაციის გაცნობა; ცხოველთა საკვების მოზომვასა და დარიგებაში მონაწილეობა; საწვავი აპარატის მოწყობილობის, მისი მოქმედების პრინციპებისა და მექანიზებული წველის გაცნობა; კოლმეურნეობაში ნაწველის აღრიცხვისა და რაბის ხარისხის განსაზღვრის წესების შესწავლა.

სოფლის მეურნეობის პრაქტიკულში შეტანილი ყველა აღნიშნული სამუშაო ემყარება იმ ცოდნას,

რაც მოსწავლეებმა V-VIII კლასებში ბიოლოგიის ფიზიკის, ქიმიის, გეოგრაფიის სწავლებისას მიაღწიეს. პრაქტიკულების ჩატარების დროს ეს ცოდნა კიდევ უფრო კონკრეტდება, ღრმავდება და ფართოვდება, რაც იმ მიზნით ხორციელდება, რომ საშუალო სკოლის მთლიანი კურსის დათმავებისას ახალგაზრდებს ექნეთ სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოთა ყველა პროცესში გარკვევის შესაძლებლობა და პრაქტიკული მოქმედების ინტერესი და უნარი.

ჩვენს ქვეყანაში ელექტროფიკაციის ფართოდ განვითარებასთან დაკავშირებით საშუალო სკოლის კურსდამთავრებულებს საქმე ექნებათ ელექტროენერგიის გამოყენების სხვადასხვა სახესთან, ელექტრულ გამართულობასა და ელექტრისაზომ ხელსაწყოებთან, ელექტრულ მანქანებთან, რადიოაპარატებთან. გათვალისწინებულია რა ეს გარემოება, ქალაქისა და სოფლის სკოლების XI კლასში შემოღებულია ელექტროტექნიკის პრაქტიკუმი, რომლის მიზანია ელექტროტექნიკის ძირითადი საფუძვლების შესწავლა.

სასკოლო პროგრამა მთითებდა იძლევა, რომ მოსწავლეებს გავაცნოთ ტექნიკური და ელექტროსაზომი ხელსაწყოების გამართულობა და გამოუმუშაოთ მათი მოხმარების პრაქტიკული ჩვევა.

იმასთან დაკავშირებით, რომ მრეწველობაში, მშენებლობებში და ტრანსპორტზე აქამდე ფართოდ გამოიყენება მუდმივი და ცვალებადი დენის ელექტრული მანქანები და სამფაზა დენის ელექტროძრავები, პრაქტიკუმის პროგრამაში დიდი ადგილი აქვს დათმობილი ელექტროძრავების, გენერატორების, ტრანსფორმატორების პრაქტიკულად გაცნობასა და მათი მოხმარების წესების შესწავლას.

ელექტროტექნიკის პრაქტიკულზე კიდევ უფრო ღრმავდება წინა კლასებში ელექტრობის დარგში მიღებული ცოდნა. ამ მხრივ პრაქტიკულს უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს საშუალო სკოლის მოსწავლეთა პროფესიული დახელოვნებისათვის. აივ გამოიყენება იმისათვის, რომ ახალგაზრდები გაეცნონ რადიო-საქმეს, შეეძლოთ რადიოს სამონტაჟო სამუშაოებში მონაწილეობა, რადიოს სქემების კითხვა და ელექტრონული მილაკების პრაქტიკული გამოყენება.

ნავარაუდელია, რომ ცალკეული სასწავლო-პრაქტიკული სამუშაოების შესრულების დროს ბავშვებმა ისწავლონ ელექტროაპარატურის დაყენება და ჩართვა, უმარტივესი ელექტროტექნიკური წრედების შედგენა. ცალკეული ცდების ჩატარებისას ახინი უნდა შეეჩინოს სარიჩლივით სარგებლობას, ელექტრორადიო-ტექნიკური სქემებისა და ნახაზების შედგენას, რაიაც უნდა განავითარონ და სრულყოფილი თავიანთი ცოდნა ამ დარგში.

სასწავლო პროგრამის მიხედვით პრაქტიკულში ელექტროტექნიკაში გაწყვილებულ გაკვეთილებზე ტარდება. გათვალისწინებულია, რომ ეს გაკვეთი-



ლები დაიგეგმოს სასწავლო ღღის დასაწყისში ან ბოლოს. მეცადინეობა უნდა ტარდებოდეს ფიზიკის კაბინეტის ცალკე მოწყობილ ლაბორატორიაში ან აუდიტორიაში. პრაქტიკული სამუშაოების შესრულების წინ თითოეულმა თემმა შინაარსის მასწავლებელი საუბრის წესით აცნობს მოსწავლეებს. ეს შესაძლებელს ხდის იმას, რომ სასწავლო-პრაქტიკული მუშაობა უფრო ორგანიზებულია ჩატარდეს.

იმავს, თუ რამდენად ხარისხივანად, ორგანიზებულია მოწყობა პრაქტიკუმიში მანქანათმშენებლობაში, სოფლის მეურნეობასა და ელექტროტექნიკაში. მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია პოლიტექნიკური სწავლების ამოცანების წარმატებით გადაწყვეტა. ამიტომ სასაბუთო განათლების მუშაობებში მთელი ძალები უნდა მოახმარონ მოსწავლეთა პრაქტიკული მეცადინეობის უკეთესად დაწყებას. ამ მხრე სკოლები დახმარებას მოელოა ადგილობრივი პარტიული, საბჭოთა და სამეურნეო ორგანოებისაგან, რომელთაც მოეთხოვებათ ზედიზე შეუწყონ სამრეწველო და სასოფლო-სამეურნეო წარმოების პრაქტიკასთან სკოლების კავშირის განმტკიცებას. მოსწავლეები სასწავლო დროის გარკვეულ ნაწილს უნდა ატარებდნენ ფაბრიკაში და ქარხანაში, მტს-ში, კოლმეურნეობასა და საბჭოთა მეურნეობაში. აქ ბავშვები წარმოების ცხოვრების, თანამედროვე მანქანების მოწყობილობისა და მუშაობის პრინციპებს უნდა გაეცნო. სამრეწველო და სასოფლო-სამეურნეო წარმოების პრაქტიკა აუცილებელია, ორგანიზებული ნაწილის სახით უნდა შევიდეს იმ ცოდნის შიგულ შინაარსში, რომელსაც ახალგაზრდობა ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში შეიძენს.

პოლიტექნიკური სწავლების გატარებას პრაქტიკულ შედეგს ხელს სამეცნიერო-პოპულარული ლიტერატურა ტექნიკის უმნიშვნელოვანესი მიღწევების, ახალ გამოგონებათა შესახებ და სხვ. ასეთი ლიტერატურის შექმნა უნდა ითავეს ჩვენმა სახელოვანმა მეცნიერებმა, რომელთაც შეუძლიათ საბჭოთა ახალგაზრდობისადმი სიყვარულის გრძნობით გააკეთონ ეს საქმე.

პოლიტექნიკური სწავლების გატარებისათვის სერიოზული მნიშვნელობა აქვს სათანადო პედაგოგიური კადრების მომზადებას. საქმე მოათხოვს, რომ მანქანათმშენებლის და ელექტროტექნიკის პრაქტიკუმების სწავლება, რომელიც მთავარ რგოლს წარმოადგენს პოლიტექნიკური სწავლების ღონისძიებათა ჯაჭვში, მიენდოს ინჟინერს, მექანიზატორს და ელექტროტექნიკოსს. მაგრამ ინჟინერს არ გააჩნია პედაგოგიური განათლება. საქართველოს სსრ განათლების სამინისტროს მასწავლებელთა დახელოვნების ინსტიტუტმა წელს უკვე მიიღო ზომები ასეთ ინჟინერ-მასწავლებელთა გადასამზადებლად. იმ ღონისძიებების რკალი, რომელნიც ამ მიმართულებით ხორციელდებიან, მომავალში კიდევ უფრო უნდა გაფართოვდეს.

პოლიტექნიკურა სწავლების შემოღება და განმტკიცება სულ მალე თავის ნაყოფს გამოიღებს. ის შესაძლებლობას მისცემს სკოლებს გამოზარდონ ათასობით ახალგაზრდები, რომლებსაც უნარი ექნებათ არა მარტო გააგრძელონ სწავლა უმაღლეს სკოლებში, არამედ აქტიურად ჩაებნენ მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის შრომით საქმიანობაში.

1956 წლის საკავშირო სამრეწველო გამოწვევის სტენდებზე

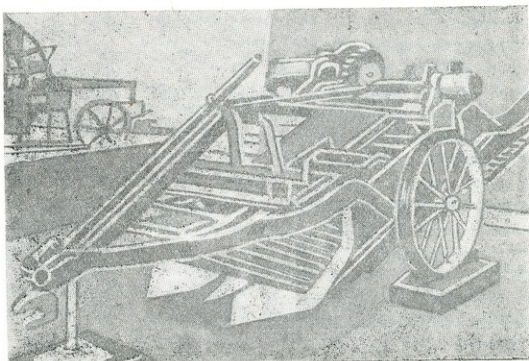
კარტოფილის ასაღები მანქანა КТП-2

„მექანიზაციის“ პავილიონში გამოფენილ კარტოფილის ასაღებ მანქანასთან КТП-2 ყოველთვის მრავალი ექსკურსანტია. ამ მანქანასადმი ინტერესი იმითაა გამოწვეული, რომ იგი ერთდროულად რამდენიმე ოპერაციას ასრულებს და ნაფარულდება ყოველგვარ ნიადაგში სამუშაოდ, სადაც კარტოფილი დაფენილია 70 სმ-ის მწყრიფხვორისგან. მანქანა თხრის კარტოფილს, აცალკებს მას მიწას და ტოვებს აწეობს მიწების ზედაპირზე.

მანქანა გაანაწილებულია МТЗ-2 ან КДП-35 მარკის ტრაქტორებთან სამუშაოდ: მისი მოღების განილა 1,4 მეტრი, საათური მწარმოებლობა—0,8მ ჰექტარი. მანქანის კონსტრუქცია მნიშვნელოვნად გაუმჯობესებულია ძველ კონსტრუქციასთან შედარებით. მაგალითად, ამწე მანქანაში დამზადებულია ახალი კონფიგურაციის სქემით, ძალზე ბერკეტზე შემცირებულია, რაც საშუალებას იძლევა სახანძრის დაღრმავება მოწყობიდან მანქანის მუშაობის დროს. ელევატორი-

ბის რგოლები მილისებრი ტიპისა და უფრო ცვეთიანად, კასკადურ ელევატორ-

ბრუნვითა, ელევატორების მიმართული გორგოლაკების გამაღების ხანგრძლი-



რზე მოხსნილია შუა კედელი, რამაც მნიშვნელოვნად გააძლიერა მანქანის კონ-

ობა გაღებულა ბურთულებიან საკისარებზე დაყენებით.

ნიმუშები ყოველი აწიბების გამოყენების სოფლის მეურნეობაში

დოკუმენტი 3. გენჯა

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XX ყრილობამ დასაბამი ჩვენი ქვეყნის შემდგომი აყვავების გრანდიოზული პროგრამა. სსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის განვითარების 1956—1960 წლების მეექვსე ხუთწლიანი გეგმის შესახებ ყრილობის მიერ მიღებული დირექტივები ითვალისწინებს მრეწველობის, სოფლის მეურნეობის, ტრანსპორტის—მთელი სახალხო მეურნეობის შემდგომ მძლავრ განვითარებას, ტექნიკის სწრაფ პროგრესს, შრომის ნაყოფიერების გადიდებას, სალხთა მატიერიალური კეთილდღეობისა და კულტურის დონის მკვეთრ აღმაშენებლას.

დირექტივების შესაბამისად მეექვსე ხუთწლიურში მნიშვნელოვნად გაუარესდება ატომის ენერგიის გამოყენება მშვიდობიანი მიზნით; აშენდება ორი-ორნახევარი მილიონი კილოვატის საერთო სიმძლავრის ატომური ელექტროსადგურები, რომლებიც ენერგიას მიაწვდიან მრეწველობასა და სოფლის მეურნეობას.

სოფლის მეურნეობის შემდგომი აყვავება დიდად არის დაკავშირებული მეცნიერული კვლევის საუკეთესო მეთოდის—ნიშანდებული ატომების მეთოდის — გამოყენებასთან.

რა არის ნიშანდებული ატომები და როგორ გამოიყენება ისინი სოფლის მეურნეობაში?

ბუნებრივი რადიოაქტივობის აღმოჩენამ და მისმა შესწავლამ მეცნიერებს საშუალება მისცა დაეჯერებლად აეხსნათ ატომისა და მისი ბირთვის ანაგობა. გასაგები გახდა ისიც, რომ ერთი ატომის გეორედ გარდასქმენლად საჭიროა რაიმე საშუალებებით შევიკრათ მის ცენტრში და გამოვიწვიოთ ბირთვის დაშლა, მისი სტრუქტურის შეცვლა.

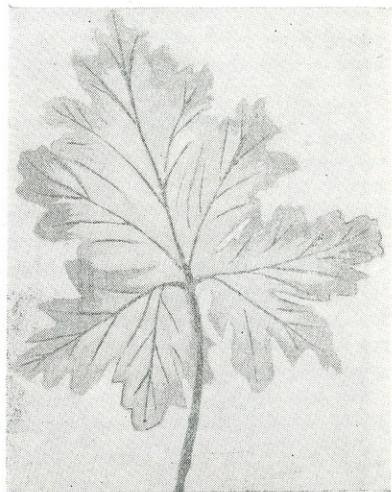
რადიოაქტიური დაშლის პროდუქტების შესწავლამ აჩვენა, რომ არის ატომები, რომელთა ბირთვები პროტონების ტოლ, ხოლო ნეიტრონების სხვადასხვა რიცხვს შეიცავენ და რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ბირთვის მასით. ასეთი ატომები მოცემული ელემენტის ატომის სახესხვაობებია, რადგან ერთნაირ ქიმიურ თვისებათა გამო ისინი მიეკუთვნებიან მენდელეევის პერიოდულ სისტემის ერთსა და იმავე რიგით ნომერს. ამის შესაბამისად მათ იზოტოპები უწოდეს.

იზოტოპები ფართოდ გავრცელებულია ბუნებაში: იზოტოპი აქვს თათქმის ყველა ელემენტს—როგორც რადიოაქტიურს, ისე არარადიოაქტიურს. მაგალითად, წყალბადს აქვს სამი იზოტოპი, აქედან ორი

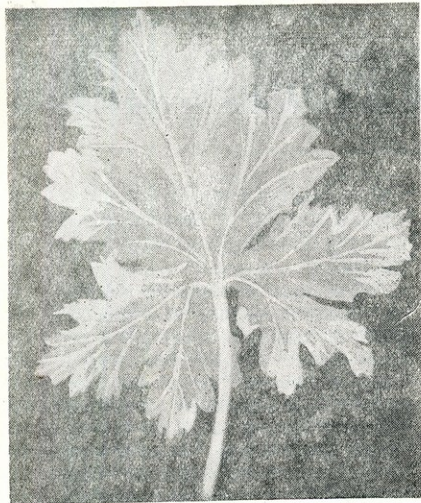
არსებობს ბუნებრივ ბირობებში, ხოლო ერთი მიიღება ხელოვნურად. ნახშირბადს აქვს ხუთი იზოტოპი, ნათ შორის ორი ბუნებაშია, ხოლო სამი იწარმოება ხელოვნურად.

მეცნიერები ვერ დააკმაყოფილა ალფა-ნაწილაკების საშუალებით ხელოვნურად გამოწვეულმა ბირთვულმა რეაქციებმა, რადგან ბუნებრივი რადიოაქტიური ელემენტების მიერ გამოსხივებული ალფა-ნაწილაკების ენერგია საკმარისი არ აღმოჩნდა განსაკუთრებით მძიმე ელემენტების ატომების დასაშლად. ამასთან დაბალი იყო ამ ნაწილაკების ატომის ბირთვში მოხვედრისა და მისი დაშლის ალბათობა. ძლიერი ბირთვული რეაქციების გამოსაწვევად უფრო მაზანშეწონილი აღმოჩნდა ნეიტრონები. ალფა-ნაწილაკებთან შედარებით მათი უპირატესობა ისაა, რომ მათზე, როგორც ელექტრული მუხტის არმქონე ნაწილაკებზე, არ მოქმედებს ბირთვის მუხტი, ამიტომ მათ ადვილად შეუძლიათ შეიჭრნენ ატომის ბირთვში და დაშლონ იგი.

ერთი ელემენტის მეორედ გადაქცევის საჭირო-



რადიოაქტივობის (ნეგატივი) მცენარისა, რომელმაც შთაქა რადიოაქტიური ფოსფორი



•მავე მცენარის ფოთლის რადიოაქტოვრავი (პოზიტური ანაბეჭდი)

ებამ, რაც შესაძლებელია ძლიერი ბირთვული რეაქციების საშუალებით, მოითხოვს ნეიტრონების წყაროს გამოყენებას. ასეთი წყარო კიდევაც იქნა აღმოჩენილი. ეს არის ე. წ. ურანის ქვები (რეაქტორი), რომელსაც იყენებენ ატომური ენერგიის მისაღებად. ურანის დაშლის დროს გამოიყოფა საკმაოდ ენერგიის ნეიტრონები, რომელთა საშუალებით ხორციელდება დიდი მასშტაბის ბირთვული რეაქციები.

ნაწილაკების ასაჩქარებლად იყენებენ აგრეთვე „ბირთვულ ზარბაზნებს“. ამჟამად ცნობილია ასეთი „ზარბაზნები“ რამდენიმე ტიპი. მათ შორის ყველაზე გავრცელებულია ციკლოტრონი. ბირთვული „ზარბაზნები“ სულ უფრო სრულყოფილი ხდება. კარგა ხანია მწყობრში ჩაიდა შემძღვარი „ბირთვული ზარბაზანი“—კოსმოტრონი, რომელიც ავითარებს ათასობით იმავე მეტ ენერგიას, ვიდრე ბუნებრივი ალფა-ნაწილაკები. ასეთ „ზარბაზანს“ შეუძლია მთლიანად დაშალოს ატომის ბირთვი შემადგენელ ნაწილაკებად.

არსებობს აგრეთვე მძლავრი სინქროციკლოტრონი, რომელიც ნაგარაუდევია პროტონების მოძრაობის ასაჩქარებლად ნმ მილიონ ელექტრონ-ვოლტ ენერგიამდე, მთავრდება კიდევ უფრო მძლავრი სინქროფაზოტრონის დამზადება, რომელიც ათი მილიარდი ელექტრონვოლტი ენერგიის პროტონების მიღების შესაძლებლობას იძლევა.

ამრიგად, ჩვენი საუკუნის ახალგაზრდა მეცნიერების—ატომბირთვული ფიზიკის მიღწევებმა შესაძლებელი გახადა ბევრი ახალი, ბუნებრივ პირობებში არარსებული ატომების ხელოვნურად მიღება.

ბირთვული რეაქციების დაუფლებამ ხელი შეუწყო იზოტოპების მასობრივ წარმოებას. ამჟამად მეცნიერების განვითარებაშია ცნობილი 101 ქიმიური ელემენტის 250-ზე მეტი სტაბალური და 1100-მდე რადიოაქტიური იზოტოპი.

მისთვის დამახასიათებელი ატომური წონა და რადიოაქტიუობა არის ის ნიშანი, რომლითაც ესა თუ ის რადიოაქტიური იზოტოპი შეიძლება განვასხვაოთ შესაბამისი ბუნებრივი ელემენტის ატომებისაგან. ეს კი ნიშანდებულ ატომებად მისი გამოყენების შესაძლებლობას ქმნის. ნიშანდებულ ატომებად აყენებენ სტაბილურ, არარადიოაქტიურ იზოტოპებსაც, რომელთაც ჩვეულებრივი ელემენტის ატომებისაგან განასხვავებენ მათთვის დამახასიათებელი ატომური მასის მიხედვით.

რა არის ნიშანდებული ატომების მეთოდი?

როგორც ვიცით, ნათვრებრებათა შემაღლენული ნაწილაკები იმყოფება მუდმივ მოძრაობაში, რომელთადაც დაკავშირებულია ბუნებაში მიმდინარე ყველა პროცესი. მოლეკულებისა და ატომების მოძრაობით აიხსნება მატერიალური სამყაროს კანონზომიერებანი, ბუნების ობიექტური კანონები, რომლებსაც ყველა მოვლდა ემორჩილება. ამიტომ, თუ გვსურს ჩავედლო ამ მოვლენების საღრმეში, ავსნათ მათი საიდუმლოება, დავიმორჩილოთ და ადამიანის სამსახურში ჩავაყენოთ ბუნების სტიქიური ძალები, საჭიროა ვიცოდეთ, თუ როგორ მოძრაობს და რა როლს ასრულებს ეს ნაწილაკები სხვადასხვა ქიმიურ რეაქციებში, ადამიანის, ცხოველისა და მცენარის ორგანიზმში.

ამ საქმეში ადამიანს დაეხმარა ძველთაგანვე ცნობილი „მოწიშენის“, ნიშნის დაღების ხერხი. ამ ხერხის საშუალებით შესწავლილ იქნა მრავალი მოვლენა. მაგალითად, როცა სურდით გამოვრცეით რომელიმე მძლევარი ფრინველის ცხოვრება, მას გარკვეულ ნიშანს უკეთებდნენ, რითაც აზუსტებდნენ მისი მოძრაობისა და ბინადრობის ადგილებს.

მაგრამ, როგორ უნდა მოვინათოთ თვალით უხილავი ატომები, როცა გვსურს გავერკვეთ, თუ როგორ მოძრაობენ ისინი, ვთქვათ, ქიმიურ რეაქციებში, საწარმოო პროცესებში, ადამიანის, ცხოველისა და მცენარის ორგანიზმში? არცაუ ისე დაღი ხნის წინათ ეს შეუძლებელი იყო. მაგრამ ადამიანმა ატომების მონიშვნაც ისწავლა. ატომების მოსანიშნად გამოყენებულ იქნა ჩვენთვის ცნობილი რადიოაქტიური იზოტოპები. ამ მიზნით მათ მოცემული ელექ-

მენტის რადიკტური იზოტოპები დაუმატეს იმავე ელემენტის ძირითად იზოტოპურ ნარევს. შეცვლილი იზოტოპური შედგენილობის ნივთიერებას ეწოდა მონიშნული ნავთიერება. ატომების იზოტოპური მონიშვნა არის ის საფუძველი, რომელსაც ემყარება ნიშანდებული ატომების მეთოდი.

ნიშანდებულ ატომებად აყენებენ იმ ელემენტების იზოტოპებს, რომლებიც შედიან ცოცხალი ორგანიზმის ქსოვილების შედგენილობაში. მაგალითად, როცა სურთ გაიგონ, ვთქვათ, ფოსფორის ატომების როლი ორგანიზმში მამდინარე პროცესებში, მათი მონაწილეობა ქსოვილების შენებაში; საკვებთან ერთად ორგანიზმში შეჰყავთ ფოსფორის იზოტოპები, რომლებიც თავიანთი ქიმიური თვისებებით არ განსხვავდებიან ჩვეულებრივი ფოსფორისაგან. ამიტომ ისინი ერთნაირად მიიღებენ მონაწილეობას ორგანიზმში მიმდინარე რეაქციებში. მაგრამ ჩვეულებრივი ფოსფორისაგან განსხვავებით რადიკტური ფოსფორის იზოტოპები თვითდაიშლება და გამოასხივებს მათთვის დამახასიათებელ სხივებს, რომელთა აღრიცხვით მკვლევარის თვალწინ გადაიშლება ორგანიზმში ფოსფორის მოძრაობის გზები, ქსოვილების შენებაში მისი მონაწილეობის სურათი.

იბადება კითხვა, როგორ შეიძლება აღვრიცხოთ უხილავი რადიკტური გამოსხივება?

რადიკტური გამოსხივება, ისე როგორც სინათლის ხილული სხივები, მოქმედებს ფოტოფიზიკურად. თუ სრულ სინელეში რადიკტური ნივთიერებას მოვითავსებთ ფოტოფიზიკურად და შემდეგ გამოვამკლავებთ მას, დავინახავთ ზნელ ლაქებს—ნეკატებს, რომლის პოზიტიური ანაბეჭდი გვიჩვენებს რადიკტური სხივების სინათლის მოქმედების ადგილებს. ფირფიტაზე ყველაზე ნათლად იქნება გამოხატული სხივების ანტენსიური მოქმედების ადგილები. ამრიგად, თავიანთი გამოსხივებით რადიკტური იზოტოპები თითქოს ხელს აწერს ფოტოფიზიკურად, ავტოგრაფს ადამეჭლავს ფირფიტაზე, ამიტომ ამ მეთოდს რადიოავტოგრაფია უწოდეს.

რადიოავტოგრაფიის მეთოდი საშუალებას გვაძლევს თვალყურს ვადევნოთ რადიკტური იზოტოპების დავროვებას გამოსაკვლევი მცენარის ცალკეულ ნაწილებში: ფოთლებში, ყვავილებში, ტუბერებში, ნაყოფში, აგრეთვე ქსოვილებსა და ცალკეულ უჯრედებში.

რადიკტური იზოტოპების აღმოსაჩენად და ორგანიზმში მათი შეწოვის, განაწილებისა და გამოყოფის გზების შესასწავლად შექმნილია სხვადასხვა ხელსაწყო, მათ შორის გეიგერ-მაულოერის მთვლედი, რომელიც ემყარება რადიკტური გამოსხივებათა მაერ განის იონიზების უნარს. გეიგერ-მაულოერის მთვლედი უდრისაღ მგრძნობიარე ხელსაწყოა. მას შეუძლია აღრიცხოს რადიკტური ნივთიერების ყველაზე უმცირესი ნაწილაკებაც კი.



რადიოავტოგრაფი მცენარისა, რომელსაც ფესვებიდან შთანთქმული აქვს ნიშანდებული კარბონატები

სტაბილური აარადიკტური იზოტოპების მოსანახად და გასაზომად იყენებენ ე. წ. მასსპექტრომეტრს.

სოფლის მეურნეობის კვლევის სამუშაოებში იყენებენ ისეთი ელემენტების იზოტოპებს, რომელთაგან შენდება ცოცხალი ორგანიზმების ძირითადი მასა. ასეთია, მაგალითად, ნახშირბადი, წყალბადი, ჟანგბადი, აზოტი, აგრეთვე ფოსფორი, გოგირდი, ქლორი, ნატრიუმი, კალიუმი, კალციუმი, მაგნიუმი, რკინა და სხვ.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, რადიკტური იზოტოპების, ანუ ნიშანდებული ატომების, მეთოდი ფართო გამოყენებას ბოულობს სოფლის მეურნეობის კვლევის სამუშაოებში. მისი საშუალებით მოხერხდა ისეთი გამოკვლევები, რომელთაც უდრისაღ დიდა მნიშვნელობა აქვს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდებისათვის.

ცნობილია, რომ მწირი, ნაკლებად ნოყიერ ნიადაგებში, სადაც არ მოიპოვება მცენარის ორგანიზმისათვის აუცილებელი მარილები, მცენარე უმშოლობს, იზრდება ცუდად და იძლევა დაბალ მოსავალს. ამის თავიდან აცილება შეიძლება ნიადაგის განოყიერებით, მასში სასუქების შეტანით. მაგრამ ნიადაგში შეტანილი სასუქებისაგან მაქსიმალური ეფექტი რომ მივალოთ, საჭიროა ვიცოდეთ, რა დროს,

მცენარის განვითარების რომელ ეტაპზე უფრო მი-
ანშეწონილია სასუქების შეტანა, სასუქების შეტა-
ნის როგორი წესით შეიძლება უზრუნველყოფით
მცენარის მიერ მათი უკეთესად ათვისების პირობე-
ბი და სხვ.

ამის შესასწავლად მეცნიერებმა გამოაყენეს ნი-
შანდებული ატომები: ნიადაგში შესატანი მინერალური
სასუქებს დაუმატეს რადიოაქტიური აზოტოპები
და მათი უხილავი სხივების აღრიცხვით გამოარკვეეს
როდის და რამდენი რადიოაქტიური ნივთიერება შე-
ითვისა მცენარემ. მიღებული მონაცემების საფუძ-
ველზე მოხერხდა დაედგინათ სასუქების ზუსტი დო-
ზება, ნიადაგში მათი შეტანის წესები და ვადები,
რაც მეთად საჭიროა უკეთესი ეფექტის მისაღებად.

სასუქების საკავშირო ინსტიტუტის ლაბორატო-
რიაში ჩატარებული ცდებით გამოირკვა, რომ ხორ-
ბლისა და სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების
უხვი მოსავლის უზრუნველსაყოფად ფოსფოროვანი
სასუქები ნიადაგში შეტანილი უნდა იქნეს თესლთან
ერთად, რათა მცენარეს შესაძლებლობა ჰქონდეს თა-
ვიდანვე გამოიყენოს იგი. აზოტი აუცილებელია
„დედასეული“ მარაგის ამოწურვის მომენტისათვის,
როცა მცენარე იწყებს ორგანული ნივთიერების თა-
ვისთვის დამზადებას.

საბჭოთა მეკლევარების მიერ ჩატარებული ცდე-
ბით დადგანდა, რომ ამონიუმნიტრატი (გვარჯილა)
მცენარეს შეიძლება მიეცეს ფესვგარეშე კვების სა-
ხით, ფოთლებისათვის მისი წყალხსნარის შესხურე-

ბის გზით. ფესვგარეშე კვება მნიშვნელოვანად
დებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავალს.
ბამბის ფესვგარეშე კვებას უზრუნველყოფს სს რესპუბლი-
კაში იყენებენ ექვსას ათას ჰექტარ ფართობზე.

ნახშირბადი მცენარის ორგანულ ნივთიერებათა
საფუძველია. მცენარეული წარმოშობის მეთლი რი-
გი ნივთიერებები—ნახშირწყლები, ცხიმები, ცილები,
ვიტამინები ნახშირბადზემყვებელია, ამიტომ ნახშირ-
ბადით მცენარის კვების საკითხი ყოველთვის იდგა
მეცნიერების ყურადღების ცენტრში.

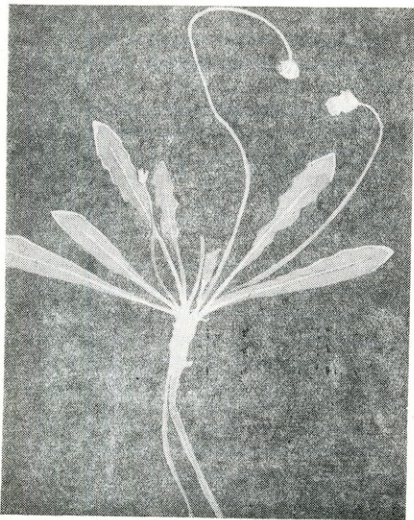
წინათ ეგონათ, რომ ყოველი ორგანული ნივთი-
ერებას სინთეზი დამოკიდებულია ფოტოსინთეზისა-
გან. ნიშანდებული ატომების მეთოდის გამოყე-
ნებამ ძირეულად შეცვალა არსებული წარმოდგენა
ნახშირბადით მცენარის კვების შესახებ. რადი-
ოაქტიურ ნახშირმჟავაზე ჩატარებული ცდებით გა-
მოირკვა, რომ ნახშირბადის მნიშვნელოვან ნაწილს
მცენარე ითვისებს ფესვების საშუალებით. ამან
შესაძლებელა გახადა უფრო დავგვეზუსტებინა ჩვე-
ნი ცოდნა ნიადაგში ნახშირმჟავებისა და კარბო-
ნატების როლის შესახებ და მიგვეღო მოსავლია-
ნობის გადიდება კიდევ ერთი საშუალება როგორც
ნახშირმჟავა მარილების (კარბონატები), ისე ორ-
განული სასუქების გამოყენების გზით.

ნაშანდებული ატომების მეთოდმა შეცვალა ჩვენი
წარმოდგენა აგრეთვე ფოტოსინთეზის საბოლოო
პროდუქტებზე. სწორა არ გამოდგა წინანდელი შე-
ხედულება ნახშირწყლების სინთეზის პირველად-
ბის შესახებ ცალების, მჟავებისა და სხვა ნაერთების
სინთეზისათვის. ფოტოსინთეზის პროცესის დაკავში-
რებით დადგენილ იქნა, რომ ნახშირბადი ერთდრო-
ულად გამოიწნდება როგორც ნახშირწყლებში, ისე
ცილებში, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ მცენარის მი-
ერ ნახშირორგანოს ათვისება ხდება სხვადასხვა
გზით.

მცენარის ნახშირბადით კვებას საკითხის ღრმად
შესწავლას, რაც შესაძლებელი გახდა ნიშანდებული
ატომების მეთოდის გამოყენების საშუალებით, დი-
და თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს
სოციალისტური სოფლის მეურნეობისათვის.

ნიშანდებული ატომების მეთოდი მეცნიერებს ეხ-
მარება დაწვრილებით შესწავლონ ნიადაგში მიმ-
დინარე პროცესები. რამდენ ხანს რჩება სასუქი ნია-
დაგში მისი შეტანის ადგილზე, როგორ მოქმედებს
მასზე ატმოსფერული ნალექები და გრუნტის წყა-
ლი, რამდენად ღრმად ჩადის ნიადაგში რწყვის
დროს შეტანილი სასუქი, ამ და მრავალი სხვა
მნიშვნელოვანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების
მოსავლიანობის გადილებისათვის საკითხის სწორად
გადაჭრა შესაძლებელი გახდა ნიშანდებული ატო-
მების მეთოდის საშუალებით.

სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების პროდუქტიუ-
ლობის ამაღლება პირდაპირ დამოკიდებულია მათ



რადიოაქტოვარაფი მცენარისა, რომელმაც ფესვგარეშე
კვების გზით მიიღო ნიშანდებული ფოსფორი



ძალღუერქანაჲ ღამენილი პამიდორის რადიოაგროგრაფი.

ორგანიზმში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლის ინტენსივობაზე, საკვების ხარისხსა და რაოდენობაზე, იმაზე, თუ რამდენად ადვალთ შესათვისებელია იგი. ამიტომ აუცილებელია ვიცოდეთ სხვადასხვა საკვების ბიოქიმიური თავისებურება, ის, თუ რა გარდაქმნებს განიცდის იგი ცხოველის ორგანიზმში, როგორ ხდება მათი გადამუშავება ისეთ პროდუქტებად, როგორიცაა რძე, ცხიმი, კვერცხი, ხორცი, მატყლი და სხვ. ამ კითხვაზე სწორი პასუხის გაცემა შესაძლებელი გახდა ნიშანდებული ატომების მეთოდის საშუალებით.

ცხოველების კვების მოწესრიგებით შეიძლება გავლენა მოვახდინოთ ნივთიერებათა ცვლაზე. ამისათვის საჭიროა ვიცოდეთ სხვადასხვა საკვების ბიოქიმიური თავისებურებანი, ის გარდაქმნები, რომელსაც საკვები განიცდის ცხოველის ორგანიზმში.

ამის შესასწავლად იყენებენ ამა თუ იმ იზოტოპთა მონიშნულ საკვებს. რადიოაქტიური იზოტოპების საშუალებით მკვლევარს შეუძლია გაიგოს ის ცვლილებები, რასაც განიცდის მიღებული საკვები ცხოველს ორგანიზმში.

ბიოქიმიური პროცესების გამოკვლევების საქმეში ნიშანდებული საკვების გამოყენებაში ძირეულად შეცვალა ადამიანის წარმოდგენა ნივთიერებათა

ცვლის სისწრაფის შესახებ ცხოველის ორგანიზმში ცხოველის ორგანიზმში ნიშანდებული საკვების შიშვარობის, განლაგებისა და გამოყოფის გზების შესწავლით დადგენილ იქნა, რომ საკვების შემადგენელი ნაწილები უწინარეს ყოვლისა ხმარდება ქსოვილების შენებას, ხოლო ორგანიზმში მანამდე მყოფი ნივთიერებანი იშლება და ენერგიას აძლევს ორგანიზმს. რაც შეეხება დაშლის პროდუქტებს, ისინი ორგანიზმიდან გამოიყოფიან.

ნიშანდებული ატომების მეთოდის გამოყენებით დადგენილ იქნა, რომ ორგანიზმის ქსოვილებში წარმოებს განუწყვეტელი განახლება. მაგალითად, თარკმლების ცილების ნახევარი განახლდება 8 დღის განმავლობაში, ხოლო კუნთების ცილებისა — 30 დღეში. ასევე დაუსტებულ იქნა ის დრო, რომელიც საჭიროა ორგანიზმში მინერალურ ნივთიერებათა შეწოვისა და განაწილებისათვის. თუ ცხოველს მიეცემა რადიოაქტიური ნატრიუმით მონიშნული მარილის ხსნარი, ამ იზოტოპის გამმა-სხივების საშუალებით შეიძლება თვალყური ვადევნოთ ქსოვილებში მარილის შეღწევის სისწრაფეს. გამოირკვა, რომ ცხოველის ორგანიზმის ნაწილში მარილები ვრცელდება რამდენიმე წუთის განმავლობაში.

რადიოაქტიური იზოტოპების გამოყენება ფასდაუდებელ დახმარებას უწევს მეცნიერებს ორგანიზმის ცხოველმყოფელობისათვის მიკროორგანიზმების როლის განსაზღვრაში, შინაური ცხოველების ზოგიერთ დაავადებათა დიაგნოსტიკისა და მკურნალობის საქმეში.

ცნობილია, რომ სოფლის მეურნეობის მავნებლები იწვევენ სასოფლო-სამეურნეო ცხოველთა და მცენარეთა დაავადებასა და დაკნინებას, აურაცხელ ზარალს აყენებენ სახალხო მეურნეობას. ამის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა ვიცნობდეთ სოფლის მეურნეობის მავნებლებს და შეგვეძლოს მათ წინააღმდეგ ბრძოლა. ამ საქმეში ადამიანს ღიდ დახმარებას უწევს რადიოაქტიური იზოტოპები. სოფლის მეურნეობის მავნებლებთან საბრძოლველად შექმნილია მთელი რიგი პრეპარატები.

რადიოაქტიური იზოტოპები, ანუ ნიშანდებული ატომების მეთოდის გამოყენებით საბჭოთა მეცნიერებმა მნიშვნელოვანი წარმატებები მოიპოვეს მცენარის ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლის პროცესის უკეთ შესწავლისათვის.

ნიშანდებული ატომების მეთოდი სულ უფრო ფართო გამოყენებას პოულობს სოფლის მეურნეობაში, რაც ხელს უწყობს სოფლის მეურნეობის მუშაკებს წარმატებით გადაჭრან ის გრანდიოზული ამოცანები, რომელნიც დასახა პარტიის XX ყრილობამ.



ლაპარაკების სწავლის მეთოდები და ელექტრონათობით

ბ. ხანთაძე

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

თვითაღებებით მომუშავე ძრავების (დიზელების) განვითარება ამჟამად ძირითადად მიიმართება მათი სწრაფსვლიანობისა და სამუშაო მოცულობის უკეთესად გამოყენების გზით (კუმშვის ხარისხი მცირდება, შეფრქვევის გაწინაურების კუთხე იზრდება და სხვ.), რითაც ისინი თანდათან ცილდებიან დიზელების კლასიკურ ტიპს და უახლოვდებიან კარბურატორიან ძრავებს.

წვის პროცესის გაუმჯობესებისა და წვის მაღალი წნევების შემცირებასათვის იყენებენ მოწყობილობებს ჰაერის გრიგალური მოძრაობის შესაქმნელად, ჰაერის აკუმულატორებს, სითბოს აკუმულატორებს და სხვ. ამის შედეგად თვითაღებებით მომუშავე ძრავებსა და კარბურატორიან ძრავებს შორის განსხვავება უფრო და უფრო მცირდება. ასეთი მდგომარეობის გამო დაიბადა აზრი შავაწვის ძრავაში ისეთი პროცესის შესაქმნელად, სადაც განხორციელდებოდა იქნებოდა, ერთი მხრივ, თვითაღებებით მომუშავე ძრავას და, მეორე მხრივ, კარბურატორიანი ძრავას დადებითი თვისებები. ამან ხელი შეუწყო დაბალი კუმშვის ისეთი ძრავების შექმნას, თვითაღებებით მომუშავე ძრავას ანალოგიურად, ხოლო ანთება კი — ელექტრონაპერწყლით.

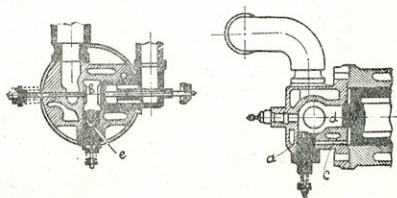
დაბალი კუმშვის ძრავების შექმნის პირველ ცდებს 1884-დან 1904 წლამდე ატარებდა პაუელ-ნანდერი ნელსვილი (10 ცხენისძალის სიმძლავრის) ძრავაზე. აღნიშნულ ძრავაში საწვავის შეფრქვევისა და მისი წმინდად გაფრქვევისათვის გამოყენებულია თვით მუშა ცილინდრში დგუშის მიერ ძლიერად შეკუმშული ჰაერი. ამ მიზნით დგუშს აქვს საფეხურიანი ფორმა (ნახ. 1).

ზედა საფეხური (d) ზედა მკვდარ წერტილამდე 5—8-ით მისვლამდე გაითმავს რგოლისებრ სივრცეს კუმშვის კამერის მთავარი სივრცისაგან და ამგვარად ქმნის ორ, ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელ კუმშვის მოცულობას. რგოლისებრ სივრცეში ძლიერ შეკუმშული ჰაერი ღარი (c) შედის კამერაში (a) და ახდენს ხერეტილიდან (b) საწვავის

შეფრქვევას ცილინდრში. შეწოვის ტაქტის დროს ღარიდან (c) ხდება სუფთა ჰაერის შესვლა.

გამოცდის შედეგად ძრავამ აჩვენა საწვავის კუმშვის ხარჯი 291 გრ/ცხ. ძს.—მოლიან დატვირთვისას და 266 გრ/ცხ. ძს.— $\frac{3}{4}$ დატვირთვის დროს. ძრავას კუმშვის ხარისხი $\epsilon=10$; წნევა კუმშვის დასასრულს $p_c=10$ ატ. პაუელნანდერის ცდებმა გიულდენერმა შემდგენიარად შეაფასა: „მუხტის შეყვანის ეს პრინციპი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სწრაფი წვის ძრავებისთვისაც კუმშვის ძლიერ მაღალი წნევების დროს ისე, რომ არ შეიქმნას წინასწარი ააღების საშიშროება. გარდა ამისა, ამ ძრავაში მიიღწევა წმინდად გაფრქვევა და საწვავის კარგი აორთქლება. მარჯი ქმედების კოეფიციენტი სწრაფი წვის დროს უკეთესი უნდა იყოს, ვიდრე მუდმივი წნევით წვის დროს. ამიტომ ნაკლოვანებათა მოსპობის შემდეგ და ცდების სწორი ჩატარების პირობებში ეს ძრავა ეკონომიურობით არ ჩამორჩება დიზელს, მაგრამ დგუშის ფორმა ამ ძრავის დიდ ნაკლოვანებას წარმოადგენს“.

სწრაფსვლიან ძრავებზე აგრეთვე ჩატარდა ანალოგიური ცდები (ანჟინრები ბელი და ბრეკერი) და შედეგები 1913 წელს გამოქვეყნდა. საცდელი ძრავას მუშა პროცესი იყო შემდეგნაირი: შეწოვის სელოს დროს სარქველი იღება მხოლოდ 450-ზე ზედა მკვდარი წერტილის შემდეგ და სარქველის ვალების ერთდროულად ხდება 3—4 ატ წნევით საწვავის შეფრქვევაც, რომელიც ჰაერის



ნახ. 1

დიდი სიჩქარის გამო წმინდად და კარგად გაფრქვევა. საწვავის ხარჯი მთლიანი დატვირთვის დროს შეადგენდა 300 გრ/ცხ. ძს.

ამის შემდეგ ამ ძრავებისადმი ინტერესი შენელდა და მხოლოდ 1927-1928 წლებში ისევ გაანახლდა.

1928 წელს პროფ. დიულმა გადააკეთა ღორწერის ძრავა, რომელიც თავის დროზე ნეიმანის მიერ გამოცდილი იყო როგორც დიზელი შედგენილ მაჩვენებლებით: $\varepsilon=13,4$; $p_c=28$ ატ; $p_s=60$ ატ; $g_s=220$ გრ/ცხ.ძს.

დიულმა ცილინდრსა და სახურავს შორის სხვადასხვა სისქის ფირფიტების მოთავსებით მიადგინა კუმშვის ხარისხის ცვლადობას და ჩაატარა ცდები $\varepsilon=5,6$ და $\varepsilon=7,9$ მნიშვნელობებისათვის.

წვის პროცესის გაუმჯობესების მიზნით პაერის ინტენსიური, გრიგალური მოძრაობის შესაქმნელად შემწვოვ სარქველთან დაყენებული იყო ეკრანი — შირმა, რამაც დრო ააღების დაწყებდან უდიდეს წნევის მიღებამდე 0,006-დან 0,0036 წმ-მდე შეამცირა და წვას სიჩქარე 8,5 მ/წმ-დან გაზარდა 15 მ/წმ-მდე.

ამ ცდებმა გვაჩვენა, რომ საწვავის შეფრქვევის გაწინაურების კუთხის ცვლილება დიდ ფარგლებშიც კი გავლენას არ ახდენს საწვავის კუთრი ხარჯზე და, თუ ძრავა, როგორც დიზელი, ხისტად მუშაობდა, ამ ცდების დროს მისი მუშაობა რბილი და მდოვრული გახდა.

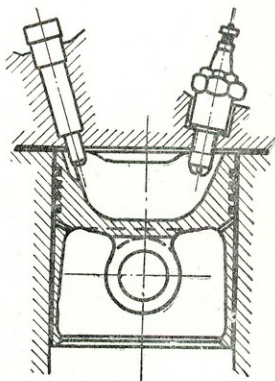
მძიმე საწვავის დაბალი კუმშვის ძრავებზე მრავალი წელი მუშაობდა ცნობილი ინჟინერი-დიზელისტი ჰესელმანი, რომლის მონაცემები გამოქვეყნდა მხოლოდ 1930 წლის ჟურნალებში — „ZVDI“ და „Allgemeine Automobilzeitung“. უნდა აღინიშნოს, რომ ჰესელმანის ძრავა არ წარმოადგენდა იმის ცდას, რომ კარბურატორიანი ძრავები გადმოეყენებინათ მძიმე საწვავით (საშუალო, პასელმანის შიქი-მნა როგორც საშუალება იმ სიძნელეთა დასაძლევად, რომლებიც მაღალი კუმშვის უკომპრესიორო დიზელების კონსტრუირებაში გვხვება).

ამჟამად ჰესელმანის ძრავა არ წარმოადგენს ექსპერიმენტულ ძრავას; მთელი რიგი ქარხნები აგებენ მას სხვადასხვა მოდელით 25 ცხ. ძალიდან 100 ცხ. ძალამდე სიმძლავრით.

ბრუნთა რიცხვისა და საშუალო ეფექტური წნეების მიხედვით ჰესელმანის ძრავა არ ჩამორჩება თვითააღებით მომუშავე, უკომპრესიო ძრავების ზევრ ტიპის (მაგ., ვოკე-ჰესელმანის ძრავასათვის საშუალო ეფექტური წნევა $p_s=7,3$ ატ. და კუთრი ხარჯი $g_s=235 \div 260$ გრ/ცხ.ძს.). ჰესელმანის ძრავის მუშა პროცესი შემდეგნაირად მიმდინარეობს: შეწვოვა ხდება ეკრანის სარქველიდან და პაერი გრიგალური მოძრაობის ინარჩუნების კუმშვისას, რაც ძლიერი ხელსაყრელ პირობებს ქმნის წვის პროცესისათვის. ზედა მკვდარ წერტილამდე 500-ით ადრე

იწყება საწვავის შეფრქვევა სანთლის მიმართული ბით. ზ. მ. წერტილამდე 150-ით ადრე მიეწოდება ნაპერწყალი და წვა თითქმის მუდმივი მოცულობის პირობებში მიმდინარეობს. მე-2 ნახაზზე ნაჩვენებია ჰესელმანის ძრავების უკანასკნელი მოდელის წვის კამერა. ძრავას ბრუნთა რიცხვი $n=3000$ ბრ/წ. $p_s=7$ ატ. ძრავას დგუშს აქვს „საყელო“, რომელზედაც მოთავსებულია დგუშის რგოლები. ამ უკანასკნელთა ასეთი განაწილების გამო ღუმლის ეს ნაწილი ინტენსიურად ცივდება და ამიტომ შესაძლებელია ძრავაში დიდი კუმშვის ხარისხების გამოყენება.

ჰესელმანის ძრავას ამუშავება უფრო სწრაფად და ადვილად ხორციელდება, ვიდრე კარბურატორიანი ძრავასი.



ნახ. 2

როგორც ნახ-დან ჩანს, წვის კამერის ფორმა ძლიერ აადვილებს ჰესელმანის ტიპის ძრავად კარბურატორიანი ძრავას გადაკეთების შესაძლებლობას; ამისთვის აუცილებელია მხოლოდ დგუშისა და სახურავის შეცვლა. ვოკეშის ფირმამ უკვე გადააკეთა თავისი კარბურატორიანი ძრავები ამ მიმართულებით და ისინი გამოიყენება ტრაქტორებზე. ჰესელმანის ძრავას ზევრი საერთო აქვს ღორწერის ძრავასთან (ეკრანის სარქველი, კარგი გრიგალური მოძრაობა, წვის სიჩქარე და სხვ.), მაგრამ ამჟამად ყველა დაბალი კუმშვით და ელექტრონაპერწყლით მომუშავე მძიმე საწვავის ძრავა ატარებს ჰესელმანის ტიპის ძრავას სახელწოდებას, რადგანაც ჰესელმანის დამახსოვრება ამ მხრივ ყველაზე დიდია.

ასეთ ძრავებზე ბუსიგინა (გერმანია) მრავალი ცდა ჩაატარა ეკრანის დახრის სხვადასხვა კუთხის პირობებში, დაადგინა ოპტიმალური კუთხე 120° და დამატკიცა პაერის ორმაგი რგოლების აუცილებლობა 3/4-ზე ნაკლები დატვირთვისას.



1936 წელს 5. ფოდორის მიერ ჩატარდა დიდი მუშაობა ალის-ჩარმეის ლაბორატორიის მიერ დამზადებულ დაბალი კუმშვის ძრავაზე. სუფთა პაერის კუმშვა ამ ძრავაში ხდება $p_c = 11,2$ ატმოსფერომდე. ზედა მკვდარ წერტილამდე 50%-ზე იწვეება შეფრქვევა ამ მთავრდება 10%-ით ადრე (ხანგრძლივობა 40%). შეფრქვევის დამთავრებამდე (ზ. მ. წერტილამდე 120-ით) მიეწოდება ნაერთი წყალში.

თანდათანობითი წვის შედეგად წნევა იზრდება და მაქსიმალური მნიშვნელობას აღწევს 10—12%-ზე ზედა მკვდარი წერტილის შემდეგ. არასრულ დატვირთვით შეფრქვევა უფრო გვიან იწყება, ხოლო ანთების მომენტი უცვლელი რჩება. საწვავის კუთრი ზარჯია 200 გრ/ცხ. ძ. ს. სრულ დატვირთვაზე, მბრუნავი მომენტის მრუდის ხასიათი ადელური, რაც ძრავას საუკეთესო მიმდევრობას აძლევს.

ეს ძრავები წარმოებაშია და გათვალისწინებულია მუხლუხა ტრაქტორებისა და ძალური დანადგარებისათვის.

ფირმის „Ares“ (ფინეთი) მიერ გამოშვებული პესტომანის ტიპის ძრავები დაყენებულია სანაპირო დაცვის კატერზე. ამ ძრავების ლიტრული სიმძლავრე უდრის 10 ცხ. ძლ., კუთრი ზარჯი $g_e = 190 \div 220$ გრ/ცხ. ძ. ს.

დაბალი კუმშვით, საწვავის შეფრქვევით და ელემენტარული მომუშავე ძრავებში ორტაქტიანი პროცესის გამოყენებას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს. ამ მხრივ დიდი კვლევითი მუშაობა მიმდინარეობდა, მაგრამ შედეგები ჯერჯერობით საკმარისი არაა. აღსანიშნავია მხოლოდ ორტაქტიანი, ორცილინდრიანი ძრავა DKW, რომელიც კარგად მუშაობს დიდ ბრუნვებზე $n = 3500—4000$ ბრ/წ.

თუ შევადარებთ მაღალი კუმშვის, თვითაღვლით მომუშავე ძრავების (დიზელები) მუშაობის პირობებს დაბალი კუმშვის, მძიმე საწვავის ძრავებთან, შეიძლება აღვნიშნოთ ერთი საყურადღებო მომენტი.

დიზელები საშუალო ნარევის მოსამზადებლად განკუთვნილია ძლიერ მცირე დრო და წვის პროცესი არ უნდა დამთავრდეს ზ. მ. წერტილში დგუშის მისვლამდე; კუმშვის მაღალი ტემპერატურა ხელს შეწყობს საწვავის აორთქლების პროცესს, რაც დროის მოკლე შუალედში წარმოებს. ამის გამო არ არსებობს ცილინდრში საწვავის ორთქლების კონდენსაციის საშიშროება, თუ გაფრქვევა წესიერად მოხდა. დაბალი კუმშვის ძრავებში კი საწვავი შეიძლება მიეწოდოს შეწყობის სვლის ან კუმშვის სვლის დასაწყისისათვის (ნარევის შექმნისათვის შეწყობის სვლის გამოყენება ხელსაყრელი არაა, რადგანაც ცივ პაერში შეიძლება ადგილი ექნეს საწვავის ბურუსის კონდენსაციას), ამიტომ საწვავი ისეთი ვარაუდით უნდა შეიფრქვეს, რომ კუმშვის სითბოს გავლენით ის სრულიად აორთქლდეს და კონდენსაციას ადგილი არ ექნეს.

ზემოაღნიშნულის მიხედვით აუცილებელია შეფრქვევის გაწინაურების ოპტიმალური კუთხის დანერგვა, რაც ჯერჯერობით დაუსტებელი არაა.

პროფ. დილუის მითითებამ, რომ „პირველ კონსტრუქციებში შეიძლება ადგილი ექნეს მსუბუქი საწვავის შეფრქვევას“, ბიძგი მისცა ამ მიმართულებით მუშაობის გაშლას.

მსუბუქი საწვავის შეფრქვევის ცდები დაბალი კუმშვის ძრავებში ტარდებოდა მასაჩუსეტის ტექნოლოგიური ინსტიტუტის საავიაციო ძრავების ლაბორატორიაში ს. და ე. ტელორების და გ. ვილიამსის მიერ და შედეგები გამოქვეყნდა 1931 წელს.

ცდების მიზანი იყო სწრაფი წვის ციკლით მომუშავე ძრავებში შეფრქვევის სისტემის გამოყენების პრაქტიკული შესაძლებლობის და მნიშვნელობის შესწავლა.

ცდები ტარდებოდა ერთცილინდრიან საცდელ ძრავაზე „NAKA“ სამი ვარიანტით: 1. შემწოვ მილ-გამტარში საწვავის შეფრქვევით; 2. უშუალოდ ცილინდრში საწვავის შეფრქვევით და 3. ჩვეულებრივი კარბურატორით (შესაღებლად). ცდებმა დაადასტურა პირველი ორი ვარიანტის უპირატესობა. მაქსიმალური სიმძლავრე მიღებულ იქნა უშუალოდ ცილინდრში შეფრქვევით, ხოლო მაქსიმალური ეკონომიზირება — შემწოვ მილგამტარში შეფრქვევის პირობებში.

აღსანიშნავია ის მდგომარეობა, რომ ძრავას მასა-საითვებლის მიხედვით მაქსიმალური სიმძლავრე შეფრქვევის დროს მიღებული იყო შედარებით დარბ ნარევეზე, ვიდრე კარბურატორით მუშაობის დროს.

ცნობილია, რომ ცდები უშუალოდ ცილინდრში საწვავის შეფრქვევით ამერიკაში მიტოვებულია და შემდგომი კვლევები და ექსპერიმენტები ტარდება შემწოვ მილგამტარში შეფრქვევით.

1935 წელს ამ მხრივ ისეთი კარგი შედეგი იქნა მიღებული, რომ აშშ სამხედრო-საჰაერო კორპუსის მიერ გამოცემული ბრძანებით ყველა ერთმოტორიანი თვითმფრინავი გადაყვანილია საწვავის შეფრქვევის მეთოდზე.

გერმანიაში ამ მიმართულებით ტარდებოდა ცდები IOMO-4 ტიპის ძრავაზე, მაგრამ ამის შემდეგ, რაც ასეთი ძრავები შეიარაღებაზე გადავიდა, ცნობები შემდგომი ექსპერიმენტების შესახებ ლიტერატურაში აღარ გვხვდება.

მსუბუქი საწვავის შეფრქვევის საკითხის კვლევისა და შესწავლის ხაზით ძლიერ დიდი და მნიშვნელოვანი ცდები ჩატარდა საბჭოთა კავშირში 1938-1939 წლებში. ცდებისთვის გამოყენებული იყო ტრაქტორის — „ხტვ“ ძრავას ერთი ცილინდრი. დანარჩენი ცილინდრებიდან დგუშები ამოღებული იყო. ცდები ტარდებოდა კუმშვის ხარისხის

შემდეგ მნიშვნელობებზე: 4,2; 4,5; 4,75; 5; 5,25; 5,5; 5,75 და 6,25.

დამზადებული და გამოცდილ იქნა ფრქვევანების ექვსი სხვადასხვა ვარიანტი. შეფრქვევის გაწინაურების კუთხის ოპტიმალური სიდიდის განსაზღვრისათვის ცდები ტარდებოდა 30°, 60°, 90° და 120° კუთხეებზე.

აღებული ვარიანტებიდან საუკეთესო შედეგი მიღებულ იქნა, როდესაც შეფრქვევის გაწინაურების კუთხე აღებული იყო შეწოვის სვლის დროს 90° ზ. მ. წ. შემდეგ ამ ძრავისათვის კუმშვის ხარისხის ოპტიმალურ სიდიდედ მიღებული იყო 4,75, რომლის დროს ლიგროინით მუშაობით მიღებულია სიმძლავრის ზრდა 50 % და საწვავის კუთრი ხარჯი 244 გრ/ცხ. დ. ს. 50 % დატვირთვებზე. საერთოდ კუმშვის ხარისხის ყველა მნიშვნელობაზე (გარდა $\epsilon = 4,2$) ადგილა ჰქონდა სიმძლავრის ზრდას 34,8—56,5 %-მდე და საწვავის ხარჯის შემცირებას 1,0—30,8 %-მდე.

გამოცდების შესახებ საერთო დასკვნები ზოგადად ასეთია: სიმძლავრე საშუალოდ იზრდება 35 %-ით, ხოლო საწვავის კუთრი ხარჯი მცირდება კარბურატორიან ძრავასთან შედარებით.

არასრულ დატვირთვებზე სიმძლავრის ზრდის და კუთრი ხარჯის შემცირების პროცენტი საგრძნობლად დიდია, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სატრანსპორტო ძრავებისათვის.

კარბურატორიან ძრავასთან შედარებით ამუშავება უფრო სწრაფად და ადვილად ხდება.

საწვავის კუთრი ხარჯის შემცირების ზემოაღნიშნული პროცენტი არაა ზღვრული და შეიძლება მეტი ეკონომიურობის მიღება. ფაქტია, რომ სწრაფი წვის ციკლითაც შეიძლება მიღებულ იქნეს ისეთივე ეკონომიურობა, როგორც თვითაღებით მომუშავე

ძრავებში (მაგალითად: საავიაციო ძრავა ნუმერი 1, რომლის $N_e = 450$ ც.დ. $\epsilon = 10$; 3/4 დატვირთვით მუშაობის დროს უზენეს ხარჯს სპეციალურ საწვავზე $\epsilon = 160$ გრ/ც.ძ.ს. და მისი მ. ქ. კოეფიციენტი უდრის 39,7 %).

ამგვარად, დაბალი კუმშვით, საწვავის შეფრქვევით და ელექტრონაპერწყლით ანთების მქონე ძრავებს უშეველად აქვს დიდი უპირატესობანი კარბურატორიან და თვითაღებით მომუშავე ძრავებთან შედარებით. ეს უპირატესობანია: 1. სიმძლავრის ზრდა ძრავას ერთა და იმავე ლიტრაჟის და ბრუნთა რიცხვის დროს (არ არსებობს კარბურატორი და რთული შემწოვი მილგამტარები, არ აქვს ადგილი შეთობას, რის გამოც შევსების კოეფიციენტი და ცილინდრში შეყვანილი მუხტის წონა იზრდება); 2. საწვავის მცირე კუთრი ხარჯი (განსაკუთრებით მცირე დატვირთვებზე; დიზელბთან შედარებით 10—15 %; კარბურატორიან ძრავებთან შედარებით 40—50 %); 3. ნაკლები ცეცხლსაშიშროება (კარბურატორიან ძრავასთან შედარებით); 4. წვის დაბალი წნევები (თვითაღებით მომუშავე ძრავებთან შედარებით); 5. საიმედო და სწრაფი ამუშავება, ვიდრე კარბურატორიან და დიზელის ძრავებში; 6. ორტაქტიანი ციკლის გამოყენების შესაძლებლობა, 7. ძრავას კუთრი წონის შემცირება; 8. საავიაციო ძრავებში გამოყენების შემთხვევაში ხანგრძლივად გადამტარებულ მდგომარეობაში ფრენის შესაძლებლობა; 9. სხვადასხვა საწვავის გამოყენების შესაძლებლობა და სხვ.

ზემოაღნიშნული უპირატესობანი გვიკარნახებს, რომ დაბალი კუმშვით, საწვავის შეფრქვევით და ელექტრონაპერწყლით ანთების ძრავებს შექმნას და მათ კვლევას მომავალში განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს.

ს ა ბ ლ ი თ ა ტ ე ქ ნ ი კ ი ს

მ ი დ წ ე ვ ე ბ ი

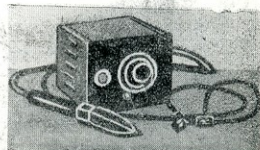
ელექტრული ტენსაზომი

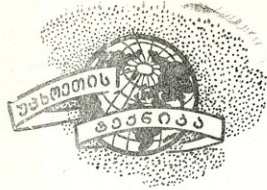
ბეტივის სატრანსპორტო მანქანათმშენებლობის ინსტიტუტის თანამშრომლებმა შემუშავეს და დამაზადეს ხელსაწყო — ელექტრული ტენსაზომი მიმოზის (საზოლადიო) მასალა ვაგონებისათვის) ტენიანობის პროცენტის განსაზღვრისათვის. ხელსაწყო გამოყენებულია ბრინჯის

ვაგონსამშენებლო ქარხანაში. მცირეგაბარიტინი, ვადასტანი, 2 კილოგრამი წონის ხელსაწყო იკვებება ცვლადი დენის ქსელიდან, რაც მას მოხერხებულს ქმნის ექსპლუატაციაში.

ელექტრული ტენსაზომის გამოყენებამ ახელწერა დაიჭარა ტენიანობის განსაზღვრისათვის.

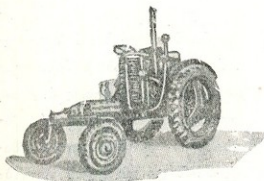
ღვრა. მცირე კონსტრუქციული ცვლილებების შემდეგ საზომი ხელსაწყო შეიძლება გამოყენებულ იქნეს რბილი, ნაყარი და პოროვანი მასალებისათვისაც.





ტრაქტორი KM

უნგრულ ახალ თვლიან ტრაქტორზე KM დადგმულია 18 ცხენისძალიანი დიზელის ძრავა. სხვადასხვა სახის საკლდე იარაღი მოთავსებულია მძღოლის წინ და არა უკან, როგორც ესაა სხვა ტიპის მანქანებზე. ეს დიდი უპირატესობას წარმოადგენს, ვინაიდან ბაღის გუთნის, სათვისის, სათიბელის თუ კულტივატორის წინიდან მიზ-



მისას შეიძლება ტრაქტორი მართო დიდი სისუსტით ისე, რომ თვალყურის ადევნო მანქანის მუშაობას. ახალი ტრაქტორის ჩარჩო იშლება, რითაც შეიძლება შემცირდეს ან გაიზარდოს თვლებს შორის მანძილი.

სელოვნური წვიმა

საზღვარგარეთულ სამეცნიერო ლიტერატურაში არის ცნობები წვიმის ხელოვნური სტიმულირების ცდების შედეგების შესახებ.

როგორც ცნობილია, ღრუბლები წარმოადგენს წვეთებად კონდენსირებულ ორთქლს. ამ წვეთების რაოდენობა ჩვეულებრივ არ აღემატება მილიმეტრის მე-

ხედს, მაგრამ მთლიანად ღრუბლის მასა, რომელიც სიღრმეში აღწევს რამდენიმე კილომეტრს, შეიცავს ტენის უზარმაზარ რაოდენობას. იმისათვის, რომ ეს მავიცი-ხლებელი ტენი მოვიდეს იქ, სადაც ეს საჭიროა, მეცნიერები ცდილობდნენ ემოქმედათ მასზე სხვადასხვაიარაი ზერ-ხები. ერთ-ერთი მათგანი იმაში მდგომარეობს, რომ ღრუბლებს ამძიმებენ წყლის მოსრობებით (ღრუბლების დაწვე-მება). მეტი წარმატება ჰქონდა ღრუბ-ლების მასაში იოდთან ფერცხლის შეყ-ვანის მეთოდს.

ავტრალიის ჩრდილო რაიონებში კი, სადაც მუსონები ქმნის ხშირ მოდრუ-ლულობას, ხოლო ნალექების მოსვლა უმნიშვნელოა, გამოცადეს შემდეგი ზერ-ხი: ღრუბლებს აძიულდებდნენ ეწვიბა ხე-ლოცვური ყურელის მარცვლებით მათი გაცივებისა და დამძიმების გზით. ეს მე-თოდი ერთიბო დეჟეტური აღმოჩნდა. ერთ-ერთი ცდის დროს გამოიყენეს წვი-მა 40 კგ. მთხის (10.000 ჰექტარი) ფარ-თობზე. წვიმა მოდიოდა სათანადოვრის განმეორებაში და მიიღეს 12,5 მმ ნალექი. ვაშინგტონის შტატის (აშშ) აღმო-სავლეთ ნაწილში 1950 წლის ივნისში ორჯერ დაწვიმეს ღრუბლები, რის შე-დეგადაც მიიღეს 4-5-ჯერ მეტი ნალექი, ვიდრე ჩვეულებრივად მოდიოდა წელი-წადის ამ დროს. მაგრამ ხელოვნური წვიმის პრობლემა ჯერ კიდევ გადაწყვე-ტილი არაა და მისი შესწავლა გრძელ-დება.

სამხრეთ მატერიკის მებრუნადგურები

ანტარქტიკაში მებრუნადგურთა და-ვირგებლობა წარმოების გასაადვილებლად ამერიკელმა მეზღვაურებმა ააგეს ავტო-მატური მებრუნადგური, რომელსაც „კუტკალია“ უწოდებს.

„კუტკალია“ იწონის 90 კილოგრამს. მას აგებენ თვითმფრინვიდან, და იგი ეშვება პარაშუტით იმ ადგილას, საიდანაც სურთ მებრუნებების მიღება. და-ცემიდან რამდენიმე წუთის შემდეგ „კუტკალია“ თავისით აღდება ფეხზე“

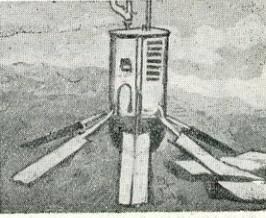
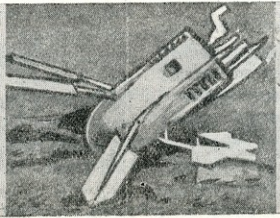
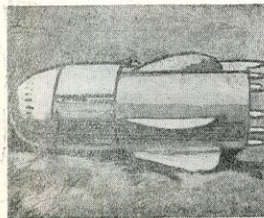


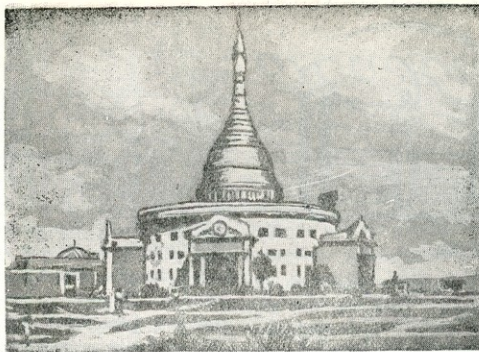
ჩინური საოკეანო გემი

სწრაფად ვითარდება ტექნიკა ჩინეთის სახალხო რესპუბლიკაში, კერძოდ, სრუ-ლიად ახალი სამშენებლო დარგი — მსხვილი გემთმშენებლობა.

შანაიში დაპროექტდა და აიგო პირ-ველი სამაშულო დიდი საოკეანო გემი. ეს ზომადი, რომელიც დანაშნულია მგზავრთა გადასაცემად და ტვირთების გადასაცემად, ატარებს სახელწოდებას „დემოკრატია“. სიგრძით იგი ოთხმოც მეტრისა და აგებულია ტექნიკის უკანას-კნელი სიტყვის მიხედვით; აღჭურ-ვილია ყველაზე თანამედროვე საწვავი-ციო მოწყობილობით.

ევროპული და ამერიკული კომპანიე-ბის ყოფილი გემები „ჩინეთისათვის“ ცოტათი განსხვავდებოდა სატვირთო გე-მებისაგან. სამაგეროდ ჩინეთის გემთ-მშენებლობის პირველი აღჭურვილია გან-საკუთრებული კომფორტით. გარდა ჩვე-ულებრივი კაიუტ-კომპანიებისა, რეს-ტორებისა, საბაზანო ოთახებისა, მასზე არის სპეციალური ოთახები დიდებისა და ზავსეფებისათვის, ოთახები საყოფ-სოვრებო მომსახურებისათვის და ა. შ.





მშვიდობის კარდა

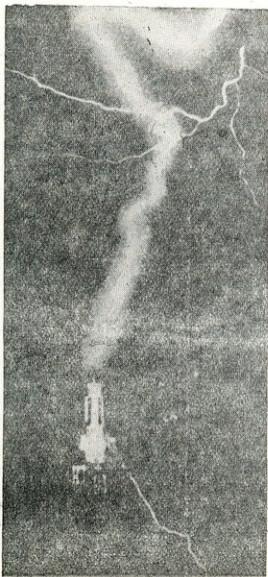
ბირმელი ხალხის ხუროთმოძღვრება გამოირჩევა ნაციონალურ ფორმათა სირთულითა და სილამაზით, ნაგებობანი მოგვაგონებს მრგვალ პირამიდებს. მათი აგებისას სწორად იყენებენ მხოლოდ ორ

სამშენებლო მასალას: მარმარილოს და აგურს.

ნახატზე: პავლად რანგუნის გარეუბანში რომელიც აგებულია ოთხი წლის წინათ და ეწოდება „მშვიდობის კარდა“.

იზიარეთი ფოტოგრაფია

ერთ-ერთმა ამერიკელმა ფოტოგრაფის პონდენტმა მოახერხა ფოტოგრაფიულად გადაეღო ელვა, რომელიც ორმოცდამეცხრე მოხვდა სახელგანთქმული ცათმზგინის „ემპაირ სიტიტ ბილდინგ“ შიგნით. ამ დროს ადამიანები შენობის შიგნით მშვიდად განაგრძობდნენ მუშაობას.



მოსულობითი ფოტოგრაფია

პეიჯაუის საუკეთესო ფოტოგრაფიკ ვერ შეცვლის ადგილმდებარეობის ტოპოგრაფიულ გეგმას. ზუსტად ასევე პორტრეტი ვერ იძლევა სწორ წარმოდგენას ადამიანის თავისა და სახის ფორმაზე, მაშინ როცა ეს მონაცემები აუცილებელია ანტროპოლოგებისათვის, სხვა-



მოცდე

1944 წელს მძლავრმა ტელესკოპებმა მთავრის ზედაპირზე აღმოაჩინეს უცნაური მოვლენა — რაღაც ზიდის მსგავსი სიგრძით 30 კმ და სივანით დაბლოებით 2 კმ. მთავრის „ზიდზე“ დაკვირვებებს აწარმოებენ მრავალ ქვეყანაში. უკანასკნელი მონაცემები საშუალებას იძლევა მივიჩნიოთ იგი მხოლოდდა მთავრების ღრღინად.

ამერიკელმა ასტრონომმა ს. ლიანკოტმა აღმოაჩინა ყველაზე პატარა ვარსკვლავი. მისი მასა უდრის ჩვენი მზის მასის მხოლოდ ერთ მეოთხედედ.

რადიოტელესკოპების მეშვეობით დადგენილია, რომ ირმის ნახტომის — ჩვენი გალაკტიური სისტემის ცენტრი მდებარეობს მზისაგან 8.500 პარსეის (20, 10¹⁶ კმ) მანძილზე.

დასხვავებრი ნიშანისა და ჩაფუტყვის კონსტრუქტორებისა და მთელი რიგი სპეციალისტებისათვის. დღევანდლამდე თავისა და სახის გეგმის ასეთი ტიპის მისაღებად, რომელიც გამოხატულია პორტონალურებში, საჭირო იყო მრავალი ნაბოლის დამზადება. თითოეული მათგანი გადმოცემს თავის ფორმის მხოლოდ ერთ განსაზღვრულ კვეთილს. ეს სამუშაო ძალზე შრომატევადია და მოითხოვს დიდ დროს.

ამერიკის შეერთებულ შტატებში გამოგონილი „კონტურომეტრი“ თითოეულ ფოტოგრაფს საშუალებას აძლევს მიიღოს ასეთი გეგმა მხოლოდ ფოტოგრაფირების მეთოდებით. „კონტურომეტრი“ შედგება ჩვეულებრივი ფოტოაპარატისა და ორი სპეციალური გამაშუქებისაგან. გამაშუქებლის ნაპარულებიდან გამოიქრება ვიწრო „ფირი“ სინათლისა. სახეზე დაცემისას ისინი შემოხაზვენ მას. ზე ნათელ ხაზს, რომელიც ზუსტად ერთ

სიბრტყეში მდებარეობს. ამ სწორედ ეს ხაზი გადაიღება. ამის შემდეგ გამაშუქებლები გადაადგილდება რამდენიმე მილიმეტრზე და წარმოქმნის ახალ „პორტონალს“. იგი ხელახლა გადაიღება იმავე ფირფიტაზე. ამ სერხის რამდენჯერმე გამეორებით მიიღებენ თავის „გეგმას“, რომელიც ზუსტად გადმოცემს მის რელიეფს.



საქართველოს საგარეო ურთიერთობების მინისტრო

დოკუმ. შ. გენერალური

როდესაც ლაპარაკის ან მუსიკის რადიოთი გადაცემაზე გვაქვს საუბარი, აუცილებელია მხედველობაში მივიღოთ ერთი ძირითადი გარემოება, რომელზეც უნდა შევანეროთ ჩვენ ყურადღება, სანამ უშუალოდ სარეო სახეების მუშაობის აღწერას შევუდგებით.

როგორც ცნობილია, ბერების დიპაზონი შემოვარგულია 20-დან 20000 რხეამდე წამში. რადიოთი მათ გადასაცემად საჭიროა 5-10-ჯერ მეტი სიხშირის მქონე, ე. წ. გამტარი ტალღა. გარკვეულებისას რადიოტალღა სივრცეში აჭერს გაორმაგებულ ბერითი სიხშირის ზოლს. სხვადასხვა ტალღაზე მომუშავე ორმა რადიოსადგურმა ერთმანეთს ხელი რომ არ შეუშალოს, საჭიროა მათი სიხშირეები ზემოხსენებულ ბერითი სიხშირის ზოლით მაინც განსხვავდებოდეს. მხედველობაში დებულობენ რა იმ გარემოებას, რომ ბერის, საუბრის გადაცემის ხარისხი დიდად არ ზარალდება, თუ მის დიპაზონს დაახლოებით 50-დან 4000 პერიოდამდე წამში შემოვფარგლავთ, რის შედეგადაც რადიოტექნიკური აპარატურა შედარებით ადვილად ასაგები გახდება, შესაძლებლობა გვეძლევა რადიოსაშირეთა დიპაზონში რადიოსადგურთა განსაზღვრული რიცხვა გამოვართო. ასე, მაგალითად, საშუალო და გრძელ ტალღების 100-დან 10000 მეტრამდე (3.000000 ჰერციდან 30000 ჰერცამდე სათანადოდ) 2970000 ჰერცის სივანის ზოლი უჭირავს. თუ სადგურის მუშა ტალღების სიხშირეებს, ვთქვათ, 10000 ჰერ-

ცით დავაცილებთ ერთმანეთს, მაშინ ადვილი გასაგებია, რომ ხსენებულ ზოლში თეორიულად მოთავსდება მხოლოდ 297 სადგური, რომლებიც ერთმანეთისაღმე ხელშეუშლელად იმუშავენ. აშკარაა, რომ მოკლე ტალღების გამოყენებამ მომუშავე სადგურთა რიცხვი საკმაოდ გაზარდა. მაგალითად, თუ განვიხილავთ რადიოტალღების სიხშირეთა დიპაზონს 10 მეტრიდან (30000000 ჰერცი) 10000 მეტრამდე (30000 ჰერცი), აქ უკვე შემოსხენებული პირობების დაცვით სადგურთა რიცხვს შეუძლია 3000-მდე მიაღწიოს. თუ მხედველობაში მივიღებთ იმ გარემოებას, რომ ამ დიპაზონის ტალღები საკმაოდ შორ მანძილზე ათეული და ათასეული კალომეტრებით გრცელდება, მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანას ტალღათა მხოლოდ განსაზღვრული რიცხვი აქვს მიკუთვნებული.

ის, რაც ზემოთ ითქვა, ეხება ფართო მაუწყებელი სადგურების ტალღათა დაყოფას. მაგრამ გარდა ფართო მაუწყებლობისა რადიოთი გარემოვე წარმოებს სატელეფონო გადაცემებიც და მას დიდი გამოყენება აქვს ე. წ. მაგისტრალურ კავშირგაბმულობის სახეში, რომლებიც რადიოთი სატელეფონო და სატელეგრაფო კავშირის საჭიროებებს ემსახურება. კავშირის ამ სახისათვის გამოყოფილ დიპაზონში სადგურთა შედარებით მეტი რიცხვის მოთავსება შეიძლება, ვინაიდან ბერითი სიხშირეების ზოლი აქ უფრო შევიწროებულია (დაახლოებით 300-დან 3000 ჰერცამდე — სატელეფონო კავშირისათვის).

სხვა გარემოებასთან გვაქვს საქმე მე თანამედროვე სატელეფონო სადგურების მუშაობის შემთხვევაში. აქ მოძრავი გამოსასხელების გადასაცემად საჭიროა სივანების მეტად ფართო ზოლი, რომელსაც 50-დან 5-მდე მილიონამდე ჰერცის (მპ) ზოლი უჭირავს. ასეთი ფართო ზოლის გადასაცემად გამტანი ტალღის სიხშირე გაცილებით მაღალი უნდა იყოს. ამიტომ ძნელი მისახვედრია არაა, რომ ზემოთ მოყვანილი საშუალო და გრძელი ტალღების გამოყენების შემთხვევაში თანამედროვე სატელეფონო გადაცემები შეუძლებელია და მოკლე ტალღების გამოყენების შემთხვევაში კი მათ მთელ დიპაზონს სულ მხოლოდ 3-4 სადგური დააბეზრდა.

რადიოტექნიკისა და რადიოელექტრონიკის თანამედროვე განვითარებამ შესაძლებელი გახადა ულტრამოკლე ტალღათა ათვისება, რომელთა დიპაზონს მჭიდვად დიდი სიხშირითი ტევადობა ახასიათებს. ტალღის სიგრძეებს 1 სანტიმეტრიდან (30000 მპ) 10 მეტრამდე (30 მპ) 20000 მპ სივანის ზოლი აქვს და ძნელი საანგარიშო არაა, რომ ამ ზოლში მრავალ სატელეფონო გადაცემათა მოთავსება შეიძლება, თუ სატელეფონო გადაცემს სადგურთა ტალღებს ერთმანეთისაგან თუნდაც 8-10 მპ-ით დავაშორებთ.

გარდა სიხშირეთა ფართო ზოლისა უფრო გრძელ ტალღებთან შედარებით ულტრამოკლე ტალღების გამოყენებას მრავალი უპირატესობა ახასიათებს: 1. თავისი ფიზიკურ ბუნების მიხედვით მხედველად დიპაზონის ტალღების გავრცელება დაახლოებით პირდაპირი მხედველობის მანძილით განისაზღვრება. ეს საშუალებას იძლევა, რომ ამ მანძილის მიღმა იმავე ტალღაზე გამოვართო სხვა სადგური. ამ მხრივ მოქმედების არც პრაქტიკულად თითქმის შეუშლელადია; 2. მარტვადობა მიმართული გასხივების უნარის და მცირე ზომების მქონე ანტენის აგება და ამგვარად ადვილდება ვიწრო კონაში გასხივებული ენერგიის თავმოყრა. ასეთ

ტალღებზე გასხივებული ენერგიის თავმოყრა წარმოებს თითქმის ისევე, როგორც სინათლის სხივებისა. მაგალითად, ჩალუნული სარკის ფოკუსში გამოსხივებულ ანტენას ათავსებენ, რის შედეგადაც ანტენის კონსტრუქციით ენერგიას ვიწრო მიონის სახით ასხივებენ. გასაგებია, რომ აქ სარკის როლს სპეციალურად აგებული რადიოტექნიკური დანადგარი ასრულებს. შედეგად იზრდება ანტენის მარჯი ქმედების კოეფიციენტი და სათანადო სადგურის სიმძლავრის შემცირებაც შეიძლება. ვინაიდან ენერგიის გასხივება ერთი მიმართულებით არის შესაძლებელი, ერთმანეთის მიმართ პირდაპირი მხედველობის მანძილით დამორეზულ სანტიმეტრიან ტალღებზე მომუშავე ორი კორესპონდენტის დაკავშირება ვატის მეთაფი ან რამდენიმე ვატის სიმძლავრის მქონე გადამცემი სადგურით არის შესაძლებელი სათანადო მგრძნობიარე მიმღების გამოყენებით. გრძელ რადიოტალღებზე მომუშავე გადამცემი სადგურის შემთხვევაში მიმართული გასხივების უნარის მქონე ანტენის აგება ტექნიკურად მტკიცეა, მისი დიდი ზომების გამო და საჭირო მანძილის დასაფარავად კი ირგვლივ გასხივების უნარის მქონე ანტენების საშუალებით საჭიროა გაცილებით დიდი სიმძლავრეების, ზმირად ასეული და ათასეული კილოვატების სიდიდის გამოყენება; 3. საპაურო დაცულებისა და სხვა ტიპის ხელშეშლის გავლენა შედარებით მცირეა და ეს მდგომარეობა კიდევ ზედმეტად განაპირობებს მცირე სიმძლავრეების გამოყენების შესაძლებლობას.

გავარკვეით რა ულტრაამოკლე ტალღების გამოყენებით სატელევიზიო გადაცემათა განხორციელების შესაძლებლობა, საჭიროა შევნიშნოთ, რომ ასეთი ზაფხები საშუალებას იძლევა ერთი სატელევიზიო პროგრამის მაგიერ ერთდროულად გაყაროთ რამდენიმე ათეული და ასეული სატელევიზიო გადაცემა. საქმე ისაა, რომ რთული

სატელევიზიო დანადგარები საშუალებას იძლევა სპეციალური ხერხით ერთდროულად გადაცემისათვის შევამჭიდროოთ რამდენიმე ასეული საუბარი და შემდეგ კი ულტრაამოკლე ტალღაზე მომუშავე ერთი სადგურით გადაცემა ერთად, მიმღებ წერტილში კი მიმღები მოწყობილობის შემდეგ სპეციალური გამყოფი დანადგარის საშუალებით განაცალკეოთ საუბრის თითოეული არხი და ტელევიზიონებით მოვასმენინოთ ცალკეულ აპონენტებს. როგორც ჩანს, ასეთი დიდი შემჭიდროების შესაძლებლობა ულტრაამოკლე ტალღების გამოყენების ტექნიკის განვითარებაში მოგვცა. ახლა ერთი სადგურით 600-მდე და მეტი ერთდროული საუბრის გადაცემა შეიძლება.

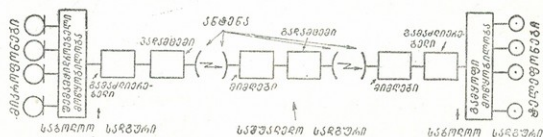
როგორც აღვნიშნეთ, ორ კორესპონდენტს შორის ულტრაამოკლე ტალღების გავრცელება დაახლოებით პირდაპირი მხედველობის მანძილით შემოიფარგლება. გასაგებია, რომ ეს მანძილი გაიზრდება, როდესაც გადამცემი და მიმღები სადგურის ანტენები დედამიწის ზედაპირიდან მაღლა აწეული იქნება. თუ დედამიწის ზედაპირს იდეალური სფეროს სახით წარმოვიდგენთ, მაშინ მანძილი (კილომეტრებში) ორ წერტილს შორის, როგორც ცნობილია, დაახლოებით შემდეგნაირად იქნება დამოკიდებული ანტენის სიმაღლეზე:

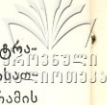
$$L_{\text{პ}} \approx 7,2 \sqrt{H_{\text{ა}}}$$

სადაც $H_{\text{ა}}$ მიმღები და გადამცემი ანტენების სიმაღლეა მეტრებში იმ შემთხვევაში, თუ ორივე ანტენის სიმაღლე ერთმანეთის ტოლია. ისე, რომ თუ ანტენები 100 მეტრის სიმაღლისაა, მაშინ კავშირის დამყარება შესაძლებელია 72 კილომეტრამდე. ამგვარად, ანტენების უფ-

რო მეტ სიმაღლეზე აწევით, შესაძლებელია პირდაპირი მხედველობის მანძილი 100-150 კილომეტრამდე და მეტად გაზარდოთ. მაგრამ აშკარაა, რომ ეს მანძილი მაინც მცირეა, განსაკუთრებით მაგისტრალურ სატელევიზიო და სატელეგრაფო კავშირისათვის. შორ მანძილებზე კავშირის დასამყარებლად სიგნალების მრავალჯერად გაძლიერების, მიღება-გადაცემის ხერხის მიმართავენ. რადიოსარელო ზაფხების გამოყენებას სწორედ ამ დანიშნულებას ემსახურება და სახელწოდებას მრავალჯერად გაძლიერებას გამოსატყავს.

რადიოსარელო ან რადიოსარეტრანსლაციო ზაფხი აგება-მოწყობა 1-ლ ნახ-ზე ნაჩვენებია სქემატურად წარმოვიდგინოთ. აქ ა წერტილში მოთავსებულია საბოლოო სადგური შემამჭიდროებელი მოწყობილობით, გამაძლიერებელი და გადამცემი სადგურით, რომლის ანტენა ენერგიას ასხივებს პირდაპირი მხედველობით დაცილებულ ბ წერტილში მოთავსებულ საშუალოდ სადგურის მიმართულებით. საშუალოდ სადგურში მიღებული სიგნალის გაძლიერება და შემდეგი საშუალოდ სადგურისა ან საბოლოო სადგურისაკენ ტალღების გასხივება ხდება. საშუალოდ სადგურის გადამცემის ტალღის სიგრძე განსხვავებულია, ვთქვათ გრძელია მიმღების ტალღის სიგრძესთან შედარებით, რათა გადამცემმა თავისივე მიმღების მუშაობაზე გავლენა არ მოახდინოს. გასაგებია, რომ საშუალოდ სადგურთა რიცხვი ზაფხის გასწვრივ სასურველი შეიძლება იყოს. გ წერტილში კი მოთავსებულია მეორე საბოლოო სადგური მიმღებით, გამაძლიერებელი და გამყოფი მოწყობილობით ტე-





ლეფონებითურთ. ნახაზზე მხოლოდ ერთი მიმართულების კავშირის განსახორციელებელი დანადგარებია. სინამდვილეში კი ორმხრივი კავშირისათვის ხაზზე გდან აწერტილისაკენ ისეთივე მოწყობილობებია, როგორც ადან გკენ, ე. ი. ყველა სადგურს აქვს ორი მიმღები და გადამცემი დანადგარები სათანადო აღჭურვილობით.

საბოლოო სადგურებში მიკროფონის წრედები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს აგრეთვე დასახლებულ პუნქტებში მდებარე ავტომატური ტელეფონის სადგურის ქსელის დასაკავშირებლადაც. ისე, რომ აბონენტს შეუძლია სასურველი ქალაქის აბონენტი გამოიძახოს, ჩვეულებრივად, როგორც საკუთარ ქალაქში.

აქ საჭიროა აღინიშნოს, რომ სატელევიზიო პროგრამის ან მრავალი სატელეფონო საუბრის გადაცემა გარდა ზემოაღწერილ სარელო ხაზებისა სპეციალური ე. წ. კოაქსიალური კაბელებითაც შეიძლება და ამ ხერხს სწორადაც მიზართანვე მოკლე მანძილებზე. თუ ამ ორ სისტემას მცირე რიცხვის არხების გამოყენების შემთხვევაში შევადარებთ, დავინახავთ, რომ მშვედრობის ხარჯები თანაბარია, მაგრამ არხთა რიცხვის ზრდასთან ერთად სარელო ხაზების მშენებლობა გაცილებით იაფი ჯდება, ვინაიდან ნაკლები ფერადი ლითონი იხარჯება და საშუალოდ სადგურების რიცხვით ნაკლებია. მათი აშენება შეიძლება თითქმის ყოველგვარ მიუვალ ადგილებში, სადაც საკაბელო ხაზს ვერ გაიყვანთ. თანაც ადვილია სარელო ხაზების შემდგომი გაფართოება-გაუმჯობესება, რაც ძნელია უკვე აშენებულ საკაბელო ხაზებში, თუ მათი გაფართოების პერსპექტივები ხაზის აუგებისას არაა გათვალისწინებული.

საშუალოდ გამაძლიერებელი სადგურის ანტენები მოთავსებულია მაღალ თაიისუფლად მდგარ ლითონის ანძებზე, რომელთა სი-

მაღლე (60-100 მ) დამოკიდებულია ადგილმდებარეობის რელიეფზე. სადგური კი ანძის ძირშია, სპეციალურ შენობაში მოთავსებული და ანტენასთან სპეციალური კაბელით ან გამასხივებით დაკავშირებული. ზოგ შემთხვევაში ანტენასა და სადგურს შორის მანძილის შესამცირებლად ანძების მაგიერ აგებენ ბეტონის კოშკებს, რომელთა ზედა სართულში მოთავსებულია მიმღებ-გადამცემი სადგურის აპარატურა ანტენებთანად, ქვედა სართულზე კი — დამხმარე დანადგარები და მომსახურე პერსონალის საცხოვრებლები. აქ აუცილებელია აღინიშნოს, რომ საშუალოდ სადგურები, როგორც წესი ავტომატურად, მომსახურე პერსონალის გარეშე, მუშაობს. მოსამსახურე პერსონალი კი ხაზზე ერთმანეთისაგან საკმაოდ დაშორებულ სადგურებში იმყოფება და პროფილაქტიკურ სამუშაოს ჩასატარებლად, ან ავარიის შემთხვევაში ნორმალური მუშაობის აღსადგენად რამდენიმე საშუალოდ პუნქტს უწევს მომსახურებას.

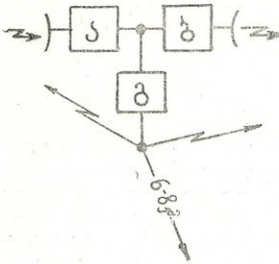
როგორც წესი, კავშირი საშუალოდ სადგურებს შორის ძირითადად 5-დან 20-მდე სანტიმეტრის სიგრძის მქონე ტალღებით მყარდება. გაშლილი ადგილმდებარეობის პირობებში გამოიყენებენ მეტრიან ტალღებს. კავშირი ამ დროს უფრო მყარია, რადგან განსხვავება პირდაპირ სხივსა და მიწიდან არეკილ სხივის გზას შორის შეიძლება არ აღმატებოდეს ტალღის სიგრძეს, მაშინ რადიოებსა სანტიმეტრებიან ტალღებს ეს სხვაობა რამდენიმე ტალღის სიგრძის ტოლიც შეიძლება იყოს და სხივთა ინტერაბრეციაის შედეგად კავშირი არა მყარი იქნება. კავშირისათვის 3 სანტიმეტრზე ნაკლები სიგრძის ტალღები აღარ გამოიყენებენ, ვინაიდან ასეთ ტალღებზე გავლენას ახდენს, შთანთქმის და განანევის წყობა, ბურუსი, თოვლი.

1-ლ ნახ-ზე წარმოდგენილია რადიოსარელო ხაზის მხოლოდ

ერთი წრედი, რომელიც მაგისტრალურ სატელეფონო სამსახურსა და სატელევიზიო პროგრამის გადასაცემად გამოდგება. მხოლოდ ამ მეორე შემთხვევაში შემამკიდრობელი და გამოფი მოწყობილობა საჭირო აღარაა. ხაზის გამტარუნარიანობის გასაზრდელად რამდენიმე მსგავს წრედს აგებენ, ეთქვამ 3, 5 ან 6. აქედან 1 სატელევიზიო პროგრამისათვის იქნება განკუთვნილი, 4 — სატელეფონო სატელეფონო კავშირისათვის, მე-6 კი სარეზერვო ხაზია. ამ უკანასკნელის მოწყობა-დანიშნულების შესახებ ქვემოთ გვექნება საუბარი.

სატელევიზიო წრედების საბოლოო სადგურები შეერთებულია დასახლებული ადგილების ცენტრალურ სატელევიზიო ცენტრებთან მოსახლეობისათვის პროგრამის ჩვეულებრივი წესით გადასაცემად. საშუალოდ სადგურებში პროგრამის გამოყოფა, როგორც წესი, არ ხდება; მიმღებ-გადამცემი მოწყობილობა ავტომატურად მიიღებს სიგნალს, გააძლიერებს და შემდეგი სადგურის მიმართულებით გაასხივებს. მაგრამ სარელო ხაზის ტრასაზე მყოფი პუნქტების სატელევიზიო პროგრამით უკეთ მომსახურების მიზნით საშუალოდ სადგურში შეიძლება პროგრამის გამოყოფა მოხდეს და შედარებით მძლავრი (200-300 ვატის სიმძლავრის) სადგურის საშუალებით ირგვლივ გასხივების უნარის მქონე ანტენის დახმარებით, უკვე მეტრებთან ტალღაზე, გადაეცეს დასახლებულ პუნქტის მცხოვრებლებს 6-8 კილომეტრის რადიუსით. რასაკვირველია, დიდი დასახლებული პუნქტებისათვის საჭიროა აიგოს უფრო მძლავრი სადგურები, რომელნიც გაცილებით დიდ ფართის დაფარავენ. მე-2 ნახ-ზე წარმოდგენილია ასეთი გამოყოფილი საშუალოდ სადგურის ბლოკ-სქემა, სადაც ა ხაზის მიმღები სადგურია, ბ — გადამცემი სადგური, გ — გამოყოფილი გადამცემი სადგური, რომელიც ტალღების ირგვლივ გასხივებით ემსახურება დასახ-

ლებულ პუნქტს. ჩვეულებრივი სატელევიზიო სადგურიც დაახლოებით ასეთივე სქემით მუშაობს, როდესაც სტუდიის გარეშე გადაცემა



ნახ. 2

მიმდინარეობს. მაგალითად, ფცბურთის თამაშის მიმდინარეობა მცირე სიმძლავრის გადამცემი სადგურით სანტიმეტრებიან (ვთქვათ 10 სანტიმეტრის სიგრძის) ტალღაზე მიმართულ გასხივებით ცენტრალურ სადგურს გადაეცემა, ის კი უკვე ამ პროგრამით დასახლებული პუნქტის ტერიტორიას ფარავს მეტრებიანა ტალღით. ასევე იქნება თბილისშიც.

აქვე იტყვას მოკლებული არ იქნება, თუ ვუბასუხებთ ერთ კითხვას, რომელსაც ხშირად იძლევიან. სახელდობრ, შეიძლება თუ არა სატელევიზიო პროგრამის მიღება ისევე ვაწარმოთ, როგორც ჩვეულებრივი ბგერითი პროგრამისა საქალაქო სატრანსლაციო ქსელში? დიან, შეიძლება. მაგალითად, დიდ, ბერძენი მოზინარბთ დასახლებულ სახლში შესაძლებელია ერთი სატელევიზიო მიმღები დიდეს, ხოლო საპეციალური მოწყობილობებით მხოლოდ ეკრანიანი მღიითა და ხმამალამოლაპარაკით იყოს ყველა ბინაში. ეს არის მინიატურული კვანძის მოწყობის სქემა, რომელიც უკვე საკმაოდ გავრცელებულია იმ ქალაქებში. სადაც სატელევიზიო სადგურები არსებობს.

სარეოო სისტემების განვითარება საბჭოთა კავშირში ცენტრალური სატელევიზიო პროგრამის შექმნისა და სხვადასხვა რესპუბლიკებს შორის პროგრამების გა-

ვლის შესანიშნავ შესაძლებლობას იძლევა. მეექვსე სთუწლედის განმავლობაში საბჭოთა კავშირში 10000 კილომეტრის სიგრძის სარეოო ხაზების ქსელი უნდა აშენდეს.

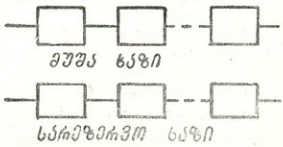
რადიოსარეოო ხაზების მშენებლობისა და შემდეგ მათი ექსპლუატაციის განმავლობაში საჭიროა ერთ საკითხს მიექცეს დიდი ყურადღება. საქმე ენება ხაზების მუშაობის საიმედოობას. სარეოო ხაზი, ისევე როგორც ყველა მსგავსი (მაგ., საანგარიშო მანქანები), რთული სისტემაა, მრავალი ელემენტისაგან შედგება და ყველა მათგანს ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად შეუძლია დაზიანება. მთელი ხაზის დასაზიანებლად კი ერთ-ერთი ელემენტის დაზიანებაც კი საკმარისია. ასე, მაგალითად, 1-ლ ნახ-ზე წარმოდგენილ სისტემაში საკმარისია რომელიმე საშუალოდ სადგურის მიმღები ან გადამცემი მოწყობილობა დაზიანდეს, რომ მთელ ხაზზე კავშირი შეწყდეს. თავის მხრივ მიმღების ან გადამცემის დასაზიანებლად რომელიმე ერთი ელემენტის, ვთქვათ მილაკის, დაზიანებაც საკმარისია. სადგურებში კი მრავალი ისეთი ელემენტია, რომლის დაზიანებაც სადგურის დაზიანებასაც იწვევს. ყველა ყველა ილუმინატის სხვადასხვა დროს შეუძლია მოწყობრიდან გამოსვლა. აქედან აშკარაა, თუ რა მნიშვნელობა უნდა ენიჭებოდეს ხაზების აშენებისა და მოვლის საქმეს. საჭიროა ნაპოვნი იქნეს ცალკეული ტიპის ელემენტების დაზიანების კანონი და განისაზღვროს ელემენტის და ხაზის ნორმალური მუშაობის დრო. რომელიც ელემენტის მუშაობის საშუალო დროზე გაცილებით ნაკლებია, და ამ დროის განმავლობაში შეიცვალოს ხოლმე ელემენტები ხაზში. შეცვლისას ისეთი ელემენტებიც მოიხსნება სხარებიდან, რომელსაც უფრო მეტი დროის განმავლობაში შეძლო მუშაობა, მაგრამ ხაზის საერთო საიმედო მუშაობას უზრუნ-

ველსაყოფად ამ დამოზიანებას უნდა დიან.

ელემენტთა შეცვლის სამი ხერხია ცნობილი: 1. ერთდროულად, როდესაც ყველა ერთად შეცვლიან, 2. ჯგუფური, როდესაც ცალკეულ ჯგუფებად დაყოფილი ელემენტების გამოცვლას დროის განსაზღვრულ მონაკვეთში აწარმოებენ და 3. მიმდევრობითი, როდესაც ელემენტებს მიმდევრობით, სათითაოდ ან ჯგუფურად ცვლიან. პირველი ორი მეთოდი სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტს ვ. ი. სიფოროსს ეკუთვნის, ვისავე — ამ სტრუქტურის ავტორს.

ხაზის მუშაობის საიმედოობის გასაზრდელად, მასში საშუალოდ საჭიროა რაც შეიძლება მდგრადი თვისებების ელემენტები შევარჩიოთ და ყურადღება მივაქციოთ მათ ღრეოულად შეცვლას. ეს საშუალებები ხაზის დაზიანებას ამცირებს, მაგრამ მთლიანად კი მაინც ვერ სპობს, სხვაანაირად რომ ვთქვათ, ხაზის დაზიანების ალბათობას ნულის გერ უტოლოებს.

ხაზის დაზიანებათა შესამცირებლად მუშა ხაზების სხვადასხვა წესით რეზერვირებას აწარმოებენ. რეზერვირების პრინციპი შემდეგნაირია: ვთქვათ, მოცემული ვაჰაქს მუშა ხაზი (ნახ. 3), რომლითაც საჭირო ინფორმაცია გადაეცემა. აქვეა მუშა ხაზის მსგავსი სათადარიგო ხაზიც, რომელიც ავტომატურად ჩაირთვინ მუშა ხაზის მავერ, როცა ეს უკანასკნელი დაზიანდება და აღადგენს მუშაობას. ვინაიდან ორივე ხაზი ერთნაირია, მათ დაზიანების ალბათობებიც ერთნაირი აქვთ, ვთქვათ, ერთი მეასედი სიდიდისა თითოეულს. ხაზი კი მხოლოდ მაშინ, დაზიანდება, თუ ორივე — მუშაც და სა-



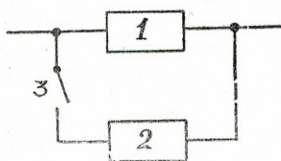
ნახ. 3

რეზერვო წრედიც ერთდროულად დაზიანდა. ასეთი მოვლენის ალბათობა კი მცირეა, ცალკეული ხაზების დაზიანებათა ალბათობების ნაშრავლს უდრის და ამგვარად ერთმიერთიანების ტოლია, ე. ი.

$$Y = Y_1 Y_2,$$

სადაც Y_1 მუშა ხაზის დაზიანების ალბათობაა და Y_2 —სარეზერვო ხაზისა. ორივე სიდიდე ცალ-ცალკე ერთზე გაცილებით პატარაა და ნაშრავლი კიდევ უფრო მცირეა.

აღნიშნული ფორმულის დაწერისას უგულებელყოფილია ავტო-



ნახ. 4

მატურად გადამრთველი მოწყობილობის დაზიანების ალბათობის გავლენა სისტემის დაზიანების ალბათობაზე, როგორც მცირე სიდიდისა. ამ დაშვების მართებულების

დასამტკიცებლად საკმარისია შემდეგი მაგალითი გავარჩიოთ. თუ მე-4 ნახ-ზე განვიხილავთ წარმოდგენილ სისტემას, სადაც 1 მუშა წრეა, 2—სარეზერვო წრედი და 3—კი გადამრთველი, ძნელი არაა დაწეროთ მისი დაზიანების ალბათობაც, რომელსაც შემდეგი სახე ექნება:

$$Y = Y_1 Y_2 + Y_1 Y_3 - Y_1 Y_2 Y_3.$$

აქ Y_1 , Y_2 და Y_3 ნახაზზე წარმოდგენილი წრედიების დაზიანების ალბათობებია სათანადოდ. ვინაიდან გადამრთველის დაზიანების ალბათობა გაცილებით ნაკლებია მუშა სისტემის დაზიანების ალბათობაზე ($Y_3 < Y_1$), შემოხსენებული დაშვება კანონიერია, ე. ი. $Y = Y_1 Y_2$. სარეზერვო ხაზი გარდა ზემოაღნიშნული მოვალეობისა — აღადგინოს ხაზის შემადგენელი ელემენტების მწყობრიდან გამოსვლით გამოწვეული დაზიანება — სხვა დიდი მნიშვნელობის მოვალეობასაც ასრულებს: სახელდობრ, სარეზერვო ხაზი მუშა წრედის მაგიერ ავტომატურად ჩართვის იმ შემთხვევაშიც, თუ, რომე-

ლიმე მუშა ხაზში რაიმე მიზეზით ვიჭრათ, ტალღების გაგზავნის ბუნებით გამოწვეული მიზეზით, სარეზერვო სიგნალის ძაბვა შესუსტდა, მიიწია. საქმე ისაა, რომ მრავალწრედიან ხაზში ტალღათა მუშა დიაპაზონი განაწილებულია ცალკეულ წრედებზე ისე, რომ ყველაზე გრძელი ტალღა სათანადოა ამის გამო, თუ სიგნალის მიღება მოხდა, იგი მოკლე ტალღების მხარეს უფრო შესაძლებელია, ვიდრე დიაპაზონის გრძელი ტალღების მხარეს. ამისათვის სიგნალის მიღება მომუშავე წრედიდან სასარგებლო ინფორმაციის გადართვა სათანადოა ხაზზე მოხდება და ამგვარად ნორმალური მუშაობა აღდგება.

რადიოსარელეო ხაზების აგება-მუშაობას დიდი ხნის ისტორია არა აქვს და მათი სრულყოფისათვის კიდევ მრავალი საკითხებია გადასატრეული, რისთვისაც რადიოინჟინერებს, რადიოფიზიკოსებსა და ფიზიკოსებს დიდი სამუშაოს ჩატარება მოუხდებათ.

საბჭოთა ავტომატური მართვის

ავტომატური ხაზი ლილვების დამუშავებისათვის

სარკავის ელექტროტექნიკურ ქარხანაში დადგმულია ახალი ავტომატური ხაზი ელექტრომართვების როტორების ლილვების დამუშავებისათვის.

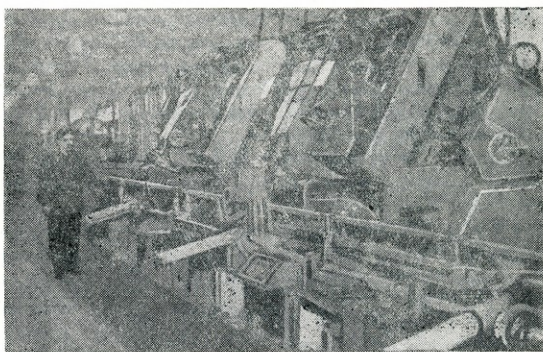
წინათ ლილვის დამუშავებისა, მისი დამუშავებისა და როტორზე მონტაჟებისათვის საჭირო იყო სხვადასხვა ჩარჩებზე ათეული სხვადასხვაგვარი საწარმოო ოპერაციის შესრულება. ახლა ყველა ეს ოპერაცია წარმოებს ნაქადში. დეტალების დამუშავებას და მათ მიწოდებას ერთი ავტომატიდან მეორეზე „მექანიკური ხელები“ აწარმოებს.

ავტომატური ხაზი დეტალების ტექნოლოგიური დამუშავების ყველა მოცემულ ზომებს ჩარჩებში იცავს ავტომატურად. თუკი რაიმე მიზეზის გამო დადგენილი ზომები ირღვევა, ჩარჩზე აინთება სასიგნალო ნათურა და ჩარჩი ავტომატურად გამოირთვება.

პირველმა გამოცდებმა აჩვენა, რომ ნაქადური ხაზის პროდუქცია გამოირჩევა

მაღალხარისხიანებით.

მნიშვნელოვნად ტორი. წინათ ამ სამუშაოს ასრულებდა შემცირებულია შრომითი დანახარჯები. 10 მაღალკვალიფიკაციური სპეციალისტი.



ცვლადი კონვეიერის ხაზიდან, რომელსაც ერთი კაცი მართავს, ჩამოიღეს 800 რო-

სურათზე: ახალი ავტომატური ხაზის საერთო ხედი.

ბერძნული წყაროების მიხედვით და მისი გამოყენება

ინჟინერი რ. პაპუაშვილი

მეორად ნედლეულს დიდი მნიშვნელობა აქვს ჩვენი სახალხო მეურნეობის განვითარებისათვის, ამიტომ საბჭოთა მთავრობა სერიოზულ ყურადღებას აქცევს მისი შეგროვებისა და გადამუშავების საქმეს.

პარტიის XX ყრილობამ, რომელმაც გრანდიოზული ამოცანები დასვა სახალხო მეურნეობის ყველა დარგის შემდგომი მძლავრი განვითარებისათვის, სერიოზული მნიშვნელობა მიაჩნია წარმოებაში მეორადი ნედლეულის ფართოდ გამოყენებას.

ეს ძვირფასი და წარმოებისათვის მეტად საჭირო ნედლეული, რომელიც უხვად მოიპოვება საცხოვრებელ და საწარმოო ადგილებში, შემდეგ სახეობად იყოფა: 1. სრულფასოვანი მასალების ნარჩენები საწარმოებიდან, ფაბრიკა-ქარხნებიდან, სახელოსნოებიდან და 2. ისეთი მასალები და იარაღ-მოწყობილობები, რომლებიც გამოსულია წყობიდან, აღარ ემსახურება პირდაპირ დანიშნულებას. ასეთი მასალები დიდი რაოდენობით გვხვდება სხვადასხვა დაწესებულება-ორგანიზაციებში, სატრანსპორტო განყოფილებებში და მოსახლეობაში როგორც სოფლად, ისე ქალაქად.

მეორადი ნედლეულის სიუხვე დამოკიდებულია, ერთი მხრივ, მოსახლეობის სიმრავლეზე და მის

გაზრდილ მატერიალურ უზრუნველყოფაზე, ხოლო, მეორე მხრივ, სრულფასოვანი ნედლეულით წარმოების უზრუნველყოფაზე. რაც უკეთესია მოსახლეობის მატერიალურ მოთხოვნი-

ლებათა დამკვეთილება, მით მეტია ხმარებიდან გამოსული საგნების და პროდუქტების ნარჩენები. ასევე, რამდენად დიდია წარმოებებში პროდუქციის გამოშვება, იმდენად მეტია მათი ნარჩენები, ე. წ. მეორადი ნედლეული. ამვედ დროს მისი სიუხვე კიდევ იმაზეცაა დამოკიდებული, თუ რომელ რესპუბლიკაში რა სახის წარმოება განვითარებულია.

მეორად ნედლეულად ითვლება ყველა სახის ქსოვილი როგორც ხმარებიდან გამოსული, ისე წარმოების ნარჩენები; აგრეთვე ქურქეული, ქეჩანაბის ნაწარმი და სხვ.

ქსოვილები ჯვრედება დაყოფილია იმის მიხედვით, თუ რა ძირითადი მასალისაგანაა დამზადებული ნაწარმი.

შალეულის ქსოვილებიდან მიღებულ მეორად ნედლეულში შედის ნახშირი ტანსაცმელი, ქეჩანაბადი. ხალიჩების, ფარდაებისა და სამკერვალო სატრიოტაჟო ნაწარმებიდან მიღებული ნაჭრების ხელახალი გადამუშავებით—„დაჩეხვით“ მიიღება ხელოვნური მატყლი, რომელიც დიდ ეკონომიას გვაძლევს ნატურალური მატყლის ხარჯვაში, აღიღებს სრულფასოვანი ნედლი მასალის გამოშვებას და აიძუებს ღირებულებას.

ამ ხელოვნური მატყლის ხარისხი დამოკიდებულია იმაზე, თუ როგორი ხარისხის მეორადი მასალისაგანაა მიღებული იგი, რამდენად აქმაყოფილებს სახელმწიფო ტექნიკური პირობებს.

მიუხედავად იმისა, რომ შალეულის კუსტარულმა წარმოებამ იკლო, შალის ქსოვილთა ნარჩენების დამზადების რაოდენობა მაინც მატულობს საფაბრიკო წესით შალის ქსოვილთა გამოშვების გაზრდის ბაზაზე. ასე, მაგალითად, 1950 წელს საქართველოში დამზადებული იყო შალის ქსოვილის 340 ტონა მეორადი ნედლეული, ხოლო 1955 წელს მისი დამზადება გაიზარდა 520 ტონამდე. ეს იმის მაჩვენებელია, რომ ჩვენი ქვეყანაში სწრაფი ტემპით იზრდება პროდუქციის სიუხვე მოსახლეობის მატერიალური მზარდი მოთხოვნილების შესაბამისად.

მეორადი ნედლეულის დიდი მარაგი იქმნება ბამბისა და სელის ქსოვილებიდან. ესაა ხმარებიდან გამოსული ძველი ტანსაცმელი, ტრიოტაჟის, სელის ტანსაცმე-

ლი, საფარები, ბრეზენტები, თოკები, ბადეები და ის ნარჩენები სამკერვალო და საქსოვი წარმოებებიდან, რომლებიც გადამუშავებისა და ნაწილობრივ გამდიდრების შემდეგ გამოიყენება სხვადასხვა საწარმოებში საწმენდ მასალად. უმეტესი ნაწილი ბამბის ქსოვილებისა გამოიყენებულია ქაღალდის წარმოებებში. მათი გადამუშავების შემდეგ ვიღებთ საუკეთესო ხარისხის ფართო მოხმარების საგნებს და სრულფასოვან ნედლეულს. ასე, მაგალითად, ძველი ჩგარეულის ხარისხებად დაყოფისა და გადამუშავების შემდეგ ვიღებთ სანაწარმ ქაღალდს, სახურავ „რუბეროიდს“, ბამბის ნართს, სათოვლიანი მასალას, თოკს, მუყაოს, ტოლს, ფეხსაცმლის საშიდალანჩე მასალას, კონ-

„მეზარდობის წარმოებაში მეორადი ნედლეულის, აგრეთვე სახლ სახეობათა მონომური მასალის გამოყენება, მამუთარდ შემოღებასა და სახლში დანაჟარი წარმოებაში, განსაზღვრებით წინით გამოწვეული დანაჟარი“

სკკ XX ყრილობის დირექტორებიდან სსსრ კავშირის სახალხო მეურნეობის განვითარების 1956 —1960 წლების მეექვსე ხუთწლიანი გეგმის შესახებ

დენსატორისა და სპეცკერგამენტის ქაღალდს, სპეცტუჟაჲს ფიბრას, ტყავის შემცველ და სხვა ნედლეულს ფართო მოხმარების საგნების დასამზადებლად.

ამ ნედლეულის მარაგის რაოდენობა საქართველოში დამზადების ორგანოების მონაცემებით 1950 წელს 1150 ტონას უდრიდა, 1955 წელს კი გაიზარდა 2230 ტონამდე. შარშან ბამბის ქსოვილთა მეორადი ნედლეულიდან მიღებულ იქნა 689 ტონა საშენი მასალა — აქედან თითოეული ტონის ღირებულება შეადგენს 6700 მანეთს. როგორც ვხედავთ, ბამბის ქსოვილთა ჯგუფის მეორადი ნედლეულისაგან მიღებული საშენი მასალა საგრძნობ ეკონომიას აძლევს სახელმწიფოს, მაშინ როდესაც ბამბის ქსოვილთა ეს ნარჩენი მისი პირდაპირი დანიშნულებისათვის არავითარ ღირებულებას არ წარმოადგენს.

მასალადაც, 2230 ტონა ჩვარეულიდან 689 ტონა საშენი მასალა გამოეყო, ხოლო დანარჩენი 1541 ტონა მოხმარდა ზემოჩამოთვლილ სხვადასხვა სახეობის პროდუქციის გამოშვებას.

გარდა ჩვარეულისა, ქაღალდის წარმოებებში საუკეთესო მასალად იხმარება ქაღალდის მაკულატურა. ეს ნედლეული დიდი რაოდენობით მოგვებულია საარქივო დაწესებულებებში, ბიბლიოთეკებში, გამოცემილობაში, ლითოგრაფიაში, სტამბებში, თამბაქოს ქარხნებში, სატარო და სავაჭრო ორგანიზაციებში, სკოლებში, მოსახლეობაში და სხვ.

ქაღალდის მაკულატურა, თანახმად სატყეო მეურნეობის მიერ დამტკიცებული ტექნიკური აღწერილობისა, დაყოფილია 7 ხარისხად. მათი შეგროვება და გაგზავნა ქაღალდის გადამამუშავებელ ფაბრიკებში წარმოებს იმის მიხედვით, თუ რომელი ფაბრიკა რა ასორტიმენტის ქაღალდს უშვებს. ქაღალდის ნარჩენების უხეში დახარისხება ხდება ადგილებზე თვით დამამზადებელი ორგანიზაციების მიერ და საბოლოოდ კი — ფაბრიკაში.

მიუხედავად იმისა, რომ ქაღალდის მაკულატურის შეგროვება საქართველოში ქაღალდის გამოშვებასა და მის ხარჯვასთან შეფარდებით შეადგენს დაახლოებით 20%-ს, მართო გასულ წელს შეგროვდა 3820 ტონა ქაღალდის ნარჩენი.

ერთი ტონა ქაღალდის მაკულატურიდან გადამამუშავების შემდეგ მიიღება 750 კილოგრამი სრულფასოვანი კარგი ხარისხის ქაღალდი, ე. ი. ერთი ტონა მაკულატურა ცვლის 750 კილოგრამ ცელულოზას, რომლის მისაღებად საჭიროა 5 კუბური მეტრი მერქანი.

სახალხო მეურნეობის განვითარების თვალსაზრისით არანაკლები მნიშვნელობა აქვს ლითონის ნამსხვრევების და ნარჩენების შეგროვებას, მისი სწრაფი და მეტად რაოდენობით მოწოდებას მეტალურგიულ ქარხნებში. ერთი ტონა ლითონის ჯართი

გადამუშავების შედეგად გვაძლევს 900 კილოგრამ სუფთა ლითონს, მის გადარბობაზე სუთჯერ ნაკლები საწვავი იხარჯება, ვიდრე საბოლოოდ ახლად მიღებულ რკინის გამოღობაზე. როგორც სხვა სახის ნარჩენების, ასევე რკინის ნამსხვრევების და ხმარებიდან გამოსული იარაღ-მოწყობილობის შეგროვება ხდება მოსახლეობაში, ჯართის შესაგროვებლად ადგილებზე, მტკ-ებში და ა. შ. დამამზადებელი ორგანიზაციების ცნობების მიხედვით 1955 წელს ჩვენ რესპუბლიკაში დამამზადებული და წარმოებებში გადაცემულია 128.290 ტონა ფერადი და შავი ლითონების ნამსხვრევ-ნარჩენი.

ძვირფას და მრავალნაირ ნედლეულს იძლევა ცხოველთა ძვალი, რომელსაც ხშირად სანაგვე ყუთში ყრიან როგორც უსარგებლო ნარჩენს. ძვლის გადამამუშავების შედეგად ფრიალ კარგი მნიშვნელობის საჭირო მასალებს და ფართო მოხმარების საგნებს ვღებულობთ. მისი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების მიხედვით ძვალი სხვადასხვა ხარისხისაა. არის ძვალი, რომელიც შეიცავს 18 — 28%-მდე სპილენძს, რომლის მეტ ნაწილს იყენებენ საპნის სახარშავ მასალად, აგრეთვე ტყავის ქარხნებში, ძვლისაგან ღებულობენ საუკეთესო ხარისხის წებოს ავიაციაში, ქაღალდის, საფეიქრო და ავეჯის წარმოებებში მოსახმარებლად. ძვლისაგან ღებულობენ ე. წ. ძვლის ფერფლს, რომელიც იხმარება კერამიკულ წარმოებებში. ძვლის ნახშირი ფართოდ არის გამოყენებული შაქრის ქარხნებში გასაფორტავ მასალად. ძვლის ნაცარი იხმარება ფოსფორის წარმოებებში. ძვლისაგან მზადდება ქაღალდის ფიგურები, ფორტიპანოს კლავიშების საფარი, ჯაგრისის ტარები, ღილები და ა. შ.

ჩვენს საწარმოებსა და მოსახლეობაში ჯერ კიდევ უმარავო ნარჩენებია, რომლებიც გამოუყენებელია სახალხო მეურნეობის დოვლათის შესაქმნელად. ამჟამად მუშავდება ქიმიური მასალების ზოგიერთი ნარჩენების გადამამუშავებისა და მათი გამოყენების წესი, როგორიც არის პლასტმასის, პალსტიკის, პოლისტიროლის, მეტაკრილატის, ორგანული შუშისა და სხვ. ნარჩენები.

უნდა აღინიშნოს, რომ სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებები ჯერ კიდევ არადაამუშაოფილებლად მუშაობს ამ მეტად მნიშვნელოვანი ნარჩენების გამოყენებისა და ხელახლა გადამამუშავების საკითხზე.

რადენად მეტ და ხარისხიან მეორად მასალებს მივაწოდებთ ჩვენს საწარმოებს, იმდენად უფრო უზრუნველყავით დამატებითი პროდუქციის გამოშვებას მოსახლეობის საჭიროებისათვის.

ამოცანა ის არის, რომ რაც შეიძლება მეტი რაოდენობის მეორადი ნედლეული დავამზადოთ და მივაწოდოთ წარმოებებს, მომხმარებელს ვუყოთ და ჩვენი ქვეყნის სახალხო მეურნეობის სამსახურში ჩავაყენოთ იგი.

პ. ანანიშაილი

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XX ყრილობის დირექტივების თანახმად სოციალისტურ სოფლის მეურნეობის შემდგომი აღმავლობის საქმეში დიდი როლი ენიჭება საწარმოო პროცესების კომპლექსურ მექანიზაციასა და ელექტროფიკაციას. სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოთა მექანიზაცია და ელექტროფიკაცია მოითხოვს ტექნოლოგიურ პროცესებში დიდი რაოდენობით თბური ენერგიის გამოყენებას.

მეცხოველეობის ფერმებში თბური ენერგიის მოხმარება საშუალოდ საერთო ენერგომომხარების 80%-ს აღწევს, ხოლო სოფლის მეურნეობის სამუშაოთა ისეთ პროცესებში, როგორიცაა ხილისა და მარცვლეულის გამოშრობა ან სათბური მოწყობილობების გათბობა და სხვ., თბური ენერგიის ხარჯი კიდევ უფრო დიდია. განსაკუთრებით იზრდება თბური ენერგიის ხარჯი სოფლის მოსახლეობის კომუნალური და საყოფაცხოვრებო საჭიროებაზე თბური ენერგიით მომარაგების შემთხვევაში.

ამიტომ, რომ პრაქტიკაში უკვე ცნობილი ადგილოვითი ენერგეტიკული რესურსების ინტენსიურ გამოყენებასთან ერთად ახალი სახის ენერგეტიკული რესურსების გამოვლენა და მათი ათვისების საქმე სოფლის ენერგეტიკის აქტუალური და გადაუდებელი ამოცანაა.

ამ მიმართულებით დიდ ყურადღებას იმსახურებს ორგანული ნარჩენების, ანუ, როგორც მათ ხშირად უწოდებენ, სოფლის მეურნეობის წარმოების მეორადი ენერგეტიკული რესურსების, ენერგეტიკული გამოყენების საკითხი.

ბუნებაში მუდმივად აღმდგენ ენერგეტიკულ რესურსებს შორის დიდი ადგილი უჭირავს სოფლის მეურნეობის წარმოების ორგანულ ნარჩენებს, მემინდრეობაში — მცენარეთა ნარჩენებს, ხოლო მეცხოველეობაში — ნაკელს.

ადამიანი უსსოფარი დროიდან სარგებლობს ამ ორგანული ნარჩენების პოტენციური თბური ენერგიით — სათბობის სახით.

მაგრამ მცენარეთა ნარჩენების ან ნაკელის ეს ცალმხრივი ენერგეტიკული გამოყენება, თუ მხედველობაში მივიღებთ იმ გარემოებას, რომ ისინი ადგილობრივი ორგანული სასუქების ძირითადი წყაროებია, სოფლის მეურნეობისათვის მიუღებელია. ასეთივე ცალმხრივობა ახასიათებს ნარჩენების სასუქებად გამოყენების აგროქიმიურ ხერხსაც.

ღია საწარმოებზე სასუქების მომზადების თანამედროვე ხერხს იქამდე მივყავართ, რომ ტექნო-

ლოგიური პროცესის დანაკარგები ხშირად ნედლეულში არსებული პოტენციური ენერგიის ნახევარზე მეტს შეადგენს.

ეს დანაკარგები ნივთიერებათა დაშლის პროცესში მასის თბობისა, გაზისა და სინთეზის გამოყოფის სახით ვლენდება და მათი საერთო რაოდენობა თითოეულ ტონა ახალ ნაკელზე შეადგენს საშუალოდ 350 ათას კილოკალორიას, რაც ელექტროენერგიაზე გადაყვანით 400 კვტ საათია.

ანგარიში გვიჩვენებს, რომ ამ მეორადი ენერგეტიკული რესურსების დანაკარგები მარტო საქართველოს მეცხოველეობაში 11.000 მლნ კვტ საათ ენერგიის აღებატება და სიმძლავრეზე გადათვლით 2,0÷2,5 მლნ კვტ-ს შეადგენს.

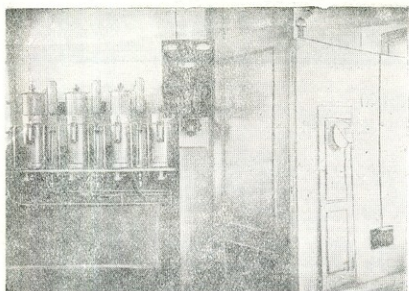
ამგვარად, როგორც წმინდა ენერგეტიკული, ისე აგროქიმიური ხერხი სოფლის მეურნეობის წარმოების მეორადი ენერგეტიკული რესურსების გამოყენებისა ვერ უზრუნველყოფს ორგანული ნარჩენების ენერგეტიკული რესურსების სრულ მოხმარებას. ამიტომ საჭიროა მისი გადასინჯვა, ე. ა. შეცვლა უფრო თანამედროვე და მოწინავე კომპლექსური ხერხით, რომელშიც მიზანშეწონილად იქნება შეთავსებული აგროტექნიკისა და სოფლის ენერგეტიკის ინტერესები.

ასეთი კომპლექსური ხერხია ე. წ. ენერგო-ტექნოლოგიური მეთოდი, რომელიც ნაცვლად სანაკელებზე დაწესებული სასუქების მომზადების აგრობული პროცესისა, ეყრდნობა რა ორგანული ნარჩენების ანაერობულ, ანუ მეთანურ დუღილს, თითქმის მთლიანად გამოირიცხავს ენერგიის დანაკლისებსა და, რაც მთავარია, სასუქების მომზადებასთან ერთად დიდი რაოდენობით მაღალი ხარისხის საწვავი გაზის მიღების საშუალებას იძლევა.

ამ ხერხის გამოყენების დღები სოფლად უკანასკნელ წლებში დაიწყო და იგი ფართოდ ენერგება დასავლეთ ევროპის კაპიტალისტურ ქვეყნებსა და ამერიკაში.

საბჭოთა კავშირში პირველი სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები ნაკელისა და მცენარეთა ნარჩენების ენერგეტიკული რესურსების კომპლექსურ გამოყენების შესახებ დაიწყო 1948 წელს თბილისში, სოფლის მეურნეობის ელექტროფიკაციის საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის თბილისის ფილიალში ამ სტრუქტურის ავტორის ხელმძღვანელობით.

ლაბორატორიული ბიოენერგეტიკული დანად-



ნახ. 1

გარის ერთ-ერთი ამგვარი სახე მოცემულია 1-ლ ნახ-ზე.

კვლევითი სამუშაოების პირველ ეტაპზე გაზის გამოყოფის პროცესის გამოკვლევა წარმოებდა მსხვილფენა რქოსანი პირტუცვის ნაეკლის მეთა-ნურ დუღილზე, დროის ხანგრძლიობისა და ტემპე-რატურის გავლენის მიხედვით, ნაეკლის ერთდრო-ული ჩატვირთვის შემთხვევაში. ცდები უმთავრე-სად მიმდინარეობდა მეთანური დუღილის ორ ტემ-პერატურულ რეჟიმზე: $25^{\circ} \pm 35^{\circ}\text{C}$ დროს, ანუ ე. წ. მეზოფილურ რეჟიმზე, და $45^{\circ} \pm 55^{\circ}\text{C}$ დროს, ანუ თერმოფილურ რეჟიმზე.

ამ ცდების შედეგად გამოირკვა, რომ მეთანური დუღილის შემდეგ ორგანული ნარჩენების ფიზი-კური და ქიმიური მაჩვენებლები უფრო მაღალია, ვიდრე ჩვეულებრივი წესით სანაეკლეებზე მომწი-ფებული სასუქისა; განსაკუთრებით კი მაღალია ამ-გვარად მომზადებულ სასუქში აზოტის შემადგენ-ლობა.

როგორც ანალიზებმა გვიჩვენა, გენერირებული გაზი მეთანური დუღილის შედეგად უმთავრესად შეიცავს მეთანის და ნახშირჟანგა გაზის ნარევის, რომლის თბოუნარიანობა საშუალოდ ერთ კუბურ მეტრზე 5.500 კ. კალ შეადგენს. გამოყოფილი გა-ზის მოცულობა დამოკიდებულია ნედლეულის შე-მადგენლობაზე, დუღილის ტემპერატურასა და ხან-გრძლიობაზე. ამავე ექსპერიმენტების შედეგად გა-მოვლინდა, რომ ნედლეულის ერთდროული ჩა-ტვირთვის შემთხვევაში მეთანური დუღილისას გა-ზის გამოყოფა მიმდინარეობს უთანაბროდ ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია მე-2 ნახ-ზე.

მე-2 ნახ-ზე ნაჩვენებია მრუდებიდან ჩანს, რომ როგორც მეზოფილური, ისე თერმოფილური დუ-ღილის დროს გაზის გამოყოფის ხასიათი ერთგვა-როვანია და უახლოვდება სინუსოიდის ნახევარ ტალღას. ამასთან თერმოფილურ რეჟიმში (1) მე-თანურბ დუღილი უფრო აქტიურად მიმდინარეობს და გაზის გამოყოფა თავის მაქსიმუმს უფრო ადრე აღწევს, ვიდრე მეზოფილური დუღილის დროს (2).

საქართველოს
საბჭოთაო სოციალისტური
რესპუბლიკის

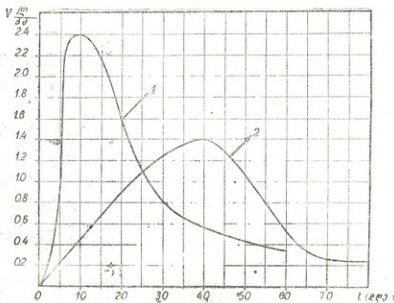
გაზის გამოყოფის ამგვარი უთანაბრობა და დროის გახანგრძლივება დუღილში მიმდინარე რთული ბიოქიმიური პროცესის და მიკროორგანიზ-მების ცხოველქმედების თავისებურებით აიხსნება.

გაზის გამოყოფის აღნიშნული უთანაბრობა და დროის საკმაო გახანგრძლივება სერიოზულ ტექნი-კურ და ეკონომიურ დაბრკოლებებს ქმნის მძლავრი სრულყოფილი დანადგარის შექმნის საქმეში.

ჩვენი ქვეყნის სოციალისტური სოფლის მეურ-ნეობის მსხვილი მეცხოველეობის ფერმების მეო-რადი ენერგეტიკული რესურსების სიუხვე გამოი-ცხავს მცირე მწარმოებლობის მქონე მოწყობილო-ბათა ფართოდ გამოყენების შესაძლებლობებს და მოითხოვს მაღალი ინტენსივობის მძლავრი სრულ-ყოფილი დანადგარის შექმნას. ამ ამოცანის გადასა-ჭრელად, ნედლეულის მეთანური დუღილის დასაჩ-ქარებლად და გაზის თანაბრად გამოყოფის მისაღ-წევად საჭირო შეიქნა დამატებითი კვლევითი სამუ-შაოები. დუღილის მეთოდის გაუმჯობესებით შეე-ძლოთ დაგვედგინა კანონზომიერება ჩასატვირთ ნედლეულსა და გენერატორის მოცულობებს შო-რის, რამაც საშუალება მოგვცა გაზის გამოყოფის გათანაბრებისა.

ეს მეთოდი, რომელსაც ნედლეულის თანმიმ-დევრობითი ჩატვირთვის ხერხი ვუწოდებთ, ნაცე-ლად ერთდროული ჩატვირთვისა გამოირიცხავს გა-ზის გამოყოფის უთანაბრობას დღე-ღამის შუა-ღელში და ერთიოთხად აჩქარებს დუღილს.

მე-3 ნახ-ზე მოცემულია გაზის გამოყოფის სა-დღეღამისო მაჩვენებლები თანმიმდევრობითი ჩა-ტვირთვის სხვადასხვა დროის ინტერვალებისათვის. როგორც ნახ-ზე მოყვანილი მრუდები გვიჩვენებს, ნედლეულის თანმიმდევრობითი ჩატვირთვის ინ-ტერვალის ორივე შემთხვევაში გაზის გამოყოფა პირველად იძლევა ამაღლებას, ხოლო ბოლოს ეშ-ვება დაბლა. გაზის გამოყოფის ეს მცირე უთანა-ბრობა ძირითადად ლაბორატორიული დანადგარის მოცულობის სიმცირით აიხსნება. მძლავრ დანადგა-რებში ნედლეულის ჩატვირთვა-გადმოტვირთვით



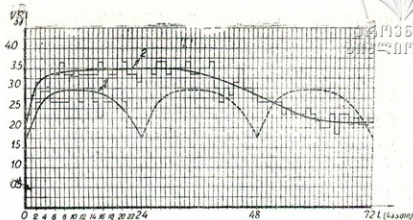
ნახ. 2

გამოწვეული სადღეღამისო უთანაბრობის რყევის ეს ამპლიტუდა არ აღემატება 10%-ს.

ცდებმა საშუალება მოგვცა დაგვედგინა, რომ ორგანულ ნარჩენთა მეთანური დუღილის მდგარობისა და დანადგარისათვის მაღალი მარგი ქმედების კოეფიციენტის მინიჭების თვალსაზრისით უპირატესობა მეზოფილურ რეჟიმს უნდა მიეცეს. ჩვენს მიერ დამუშავებული საწარმოო დანადგარის „ტექნიკური პირობების“ თანახმად ორგანულ ნარჩენთა ნორმალური დუღილის მისაღწევად ტემპერატურის მუდმივობასთან ერთად საჭიროა დაცულ იქნეს ანაერობული რაღდილის ისეთი აუცილებელი პირობები, როგორიცაა ნედლეულის ტენიანობა, წნევა, წრედის სიძაფე და სხვ.

ნარჩენი ნედლეულის ტენიანობა სასურველია იყოს არა ნაკლებ 88%-სა, ხოლო წნევა გენერატორში არ უნდა აღემატებოდეს 150-300 მმ წყლის სვეტის სიმაღლეს. ნედლეულის მცირე ტენიანობის შემთხვევაში (75—80%) მეთანური დუღილის ტემპერატურის პროცესი რამდენიმე დღე უმთავრესად ჩატვირთვა-გადმოტვირთვის და გადამუშავებული ჰქსის, ანუ სასუქის შემდგომი ტრანსპორტირების ხარჯზე. წრედის სიძაფე (PH) არ უნდა აღემატებოდეს 7,8-ს. დუღილის დასაჩქარებლად სასურველია ანარჩენების დაქუცმაცება (დაჭრა) 10-30 მმ სიგრძემდე.

გამოყოფილი გაზის საკონტროლო შემოწმებამ გვიჩვენა, რომ გაზის ძირითადი შემადგენელი ნაწილი ამ შემთხვევაშიც არის მეთანი CH_4 , რომელიც საშუალოდ 65%-ს შეადგენს, და ნახშირყანგა გაზი— CO_2 , რომელიც 35%-ს უდრის. ნედლეულის ნორმალური მეთანური დუღილის პირობებში გა-



ნახ. 3

მოყოფილი გაზი არაა მომწამვლელი. მას აქვს ახლად მოთბული თივის სუნი. იწვის ნახშირყანგა გაზისაგან გაუწმენდავად. მისი თბოუნარიანობა საშუალოდ ერთ კუბურ მეტრზე 5.500 კილოკალორიას უდრის და ადვილად გამოიყენება საყოფაცხოვრებო და საწარმოო საჭიროების გაზიფიკაციისათვის.

მეთანური დუღილის შემდეგ ჩატარებულმა ფიზიკური და ქიმიური თვისებების შემოწმებამ კვლავ დაგვანახა, რომ ნაველი გარდაქმნა მაღალი ხარისხის ორგანულ სასუქად, რომელშიც აზოტის დანაკარგები მეტად მცირეა, ხოლო მისი მინერალური ფორმები—მაღალი. კერძოდ, აზოტის დანაკარგები ჩვენს ცდებში 3%-ს არ აღემატებოდა, მაშინ როდესაც ჩვეულებრივ სანაკლებებზე აზოტის დანაკარგები ხშირად 30%-ს პარობს. გერმანულ მეკლევატა (შეფერი და ველერ) მონაცემებით (1952 წ.) აზოტის დანაკარგები მეთანის დუღილის დროს შედარებით სანაკლებებთან კიდევ უფრო ნაკლებია, ვიდრე ჩვენს ცდებში და არ აღემატება 1%-ს.

ავტობუსი ААЗ-695

ლუვოს საავტობუსო ქარხნის კოლექტივი ემზადება 1957 წელს ახალი ავტობუსის ААЗ-695-ის გამოსაშვებად. ავტობუსების საცდელი პარტია გამოშვებული იქნება მიმდინარე წლის ბოლოს. ახლა მიღეს წარმოების მომზადება, შექმნილია საცდელი ნიმუშები და მიმდინარეობს მათი გამოცდა. ავტობუსს ААЗ-695-ის ბაზაზე გამოშვებული იქნება სამი მოდიფიკაცია: საქალაქო ავტობუსი ნი ადგილით, საგარეუბნო—10 ადგილით და საქალაქთაშორისო (იგივე ტურისტული)—28 ადგილით.

ავტობუსს აქვს მთლიანი ლითონის, ინტეგრალური კონსტრუქციის ვაგონის ტიპის ლამაზი ფართო ძარა დიდი ფანჯრებით და ნაწილობრივ გამჭვირვალე სახურავით. ორიგინალურადაა გადაწყვეტილი საფეხურების კონსტრუქცია: ისინი ხასხარებით შეერთებულია კართან და ეშვებთან მისი გადების დროს.

დადგენილი პროგრესული რესორ-ზამბარიანი საყიდარი. ოთხი სიგრძივი ნახევრადელფსური რესორი და 8 საკორექ-

ციო ზამბარა, რომლებიც ამორტიზატორებთან ერთად მუშაობენ, უზრუნველყოფს მანქანის მდოვრედ სვლას.

ავტობუსის საცდელ ნიმუშზე დადგენილი ი. ა. ლიხანევის სატელის საავტომობილო ქარხნის მიერ გამოშვებული

გმა. ეს ავტობუსს საშუალებას მისცემს მთლიანი დატვირთვის დროს გზატკეცილზე განავითაროს სიჩქარე 80 კილომეტრი საათში და ჰქონდეს დიდი აჩქარება გაჩენისას. ბენზინის ხარჯი ას კილომეტრ გზაზე — 32 ლიტრი.



115 ცენისძალა სიმძლავრის ბენზინით მომუშავე ძრავა. მომავლისათვის გათვალისწინებულია 135 ცენისძალა სიმძლავრის ახალი V-მაგარი ძრავის დღ-

ს უ რ ა თ ე: საგარეუბნო ავტობუსის ААЗ-695 საცდელი ნიმუში, წარმოდგენილი საკავშირო საჩრწევლო გამოფენაზე.

სსრ კავშირის სოფლის მეურნეობის სამინისტრომ საბჭოთა მეურნეობისა და საქალაქო და სასოფლო მშენებლობის სამინისტროებთან ერთად განიხილა და დამტკიცა ჩვენს მიერ დამუშავებული ტექნიკური პირობების საფუძველზე შედგენილი რამდენიმე საფერო ბიოენერგეტული სადგურის პროექტი. დამტკიცებულ პროექტებს შორის წარმოდგენილია აგრეთვე თბილისის (გარეუბნის) რაიონის ფ. მახარაძის სახელობის კოლმეურნეობის საფერო ბიოენერგეტული სადგურის პროექტიც. ამ სადგურის პირველი რიგის წლიური სასარგებლო მშრომელობა საწვავ გაზზე შეადგენს საშუალოდ 60.000 კუბურ მეტრს, ხოლო ორგანულ სასუქებზე კი 90%-იან ტენიანობაზე გადაყვანით — 3.000 ტონას. მშენებლობის მეორე რიგის განხორციელების შემდეგ კი წლიური გამოიმუშავება სა-

წვავ გაზზე გაიზარდება 130.000 კუბურ მეტრამდე, ხოლო ორგანული სასუქებისა — 6.000 ტონამდე. პროექტის თანახმად სადგურის ენერგეტიკული მნიშვნელობა კოლმეურნეობებისათვის საკმაოდ დიდია. 225 კუბური მეტრი საწვავი გაზის სადგურამისი გამოიმუშავებლად (1 რიგი) 140—170 კუბური მეტრი მეცხოველეობის ფერმის თბური პროცესების საჭიროებას ხმარდება, სათანადო სათბობი მოწყობილობების გაზიფიკაციის საშუალებით. გაზის ეს რაოდენობა თერმულად 140-160 ლიტრი ბენზინის ეკვივალენტურია. მეორე რიგის განხორციელების შემდეგ კი სასარგებლო სადგურამისი გამოიმუშავება გაზზე 350 კუბურ მეტრს გადააჭარბებს, რაც ბენზინზე გადატანით საშუალოდ 340 ლიტრს შეადგენს. პროექტი ითვალისწინებს აგრეთვე გაზის დასაწნებ მოწყობილობას სატრანსპორტო საშუალებათა

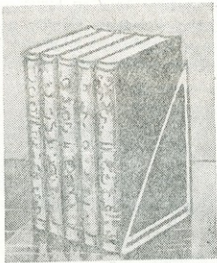
პლასტმასის ყდა

თქვენ ალბათ ხშირად გჭირათ ხელში წიგნი, რომლის ყდა დაზიანებულია, კიდეები შემოფლეთით; წარწერა ყდაზე სრულებით არ იკითხება, საღებავები გახსურებული და ძნელად გასარჩევია. ასეთია ზეგდრი განსაკუთრებით ისეთი წიგნისა, რომელიც საინტერესოა და მრავალი მკითხველის ხელში გაივლის. ხშირი ხმალების გამო სასკოლო სახელმძღვანელოები, რა ფაქტობრივად არ უნდა მოექცეს მას მოსწავლე, მალე ცვდება.

ამიტომაცაა, რომ წიგნის ყდა ყოველთვის შედარებით გამძლე, მაგარი მასალისაგან მზადდება; ყდაზე მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია წიგნის ხანგრძლივად გამოყენება, ის იცავს ნაბეჭდ ფურცლებს დაზიანებისაგან. ჩვენში განსაკუთრებით გავრცელებულია მუყაოს, კოლენკორის, დერმატინისა და რბილი ქსოვილის ყდები. მაგრამ ასეთი ყდები მალე ზიანდება. გარდა ამისა მათი დამზადება ძნელია, ძვირი ჯდება და რთულ ტექნოლოგიას მოითხოვს. საკმარისია აღინიშნოს, რომ ერთი ყდის დასამზადებლად (გამოშობის ჩათვლით) საჭიროა რამდენიმე საათი.

ყოველივე ამის გამო საჭირო გახდა ყდის დასამზადებლად ახალი მასალებისა და მეთოდების გამოყენება. ასეთ მასალად მიჩნეულ იქნა პლასტიკური მასა, რომელსაც გამძლეობა და ელასტიკურობა ახასიათებს.

პლასტმასისაგან წიგნის ყდის გაკეთების იდეა ახალი არაა. ჯერ კიდევ ომის წინა წლებში ცდილობდნენ მის გამოყენებას ყდის დასამზადებლად, მაგრამ ამ ცდებს მაშინ წარმატება არ მოჰყოლია.



პლასტმასის ყდები ორნაწევრული ტიპისა

ეს გამოწვეული იყო იმით, რომ პლასტმასის ისევე ამუშავებდნენ, როგორც ტყავსა და სხვა საყდეს მასალებს.

ამჟამად ამერიკის შეერთებულ შტატებსა და ევროპის ზოგ სახელმწიფოში მიღებულია პლასტმასის დამუშავების ახალი მეთოდი, რომელიც დაფუძნებულია თერმოპლასტიკური თვისებთა გამოყენებაზე. თუ ერთმანეთზე დაეკლდე პლასტმასის ორ ფირფიტას და გავაზურებთ ელექტრიკით, გახურების ადგილას ფირფიტები შედუღდება. განსაკუთრებით ფართოდ გავრცელდა პლასტმასის ყდების მალაღ სისწილის დენით შედუღების მეთოდი. ზოგიერთმა ამერიკელმა და დასავლეთგერმანელმა ფირმამ პლასტმასის ყდების ამ მეთოდით დასამზადებლად შექმნეს მანქანები, რომლებიც შედგება შემადუღებელი წნეხისა და მალაღსისწილიანი გენერატორისაგან. ასეთი დანადგარის წნეხი არაა დიდი, იგი 250 კგ-მდე იწონის, რაც ხელსაყრელს ხდის მის გამოყენებას.

საინტერესოა დასავლეთ გერმანიის ფირმების „კერტინგ-რადიო ვერკეს“ და „ბრანდენბურგერის“ მიერ გამოშვებული მანქანები.

„კერტინგ-რადიო ვერკეს“ მიერ გამოშვებული მანქანის გენერატორის სიმძლავრე 2.000 ვატს უდრის. წნეხი ერთბაშად ორ ყდას ამზადებს. შესაძლებელია ორი წნეხის მოწყობაც, რაც გააორკეცებს დანადგარის წარმადო-

განფიცების შესწავლის მიზნით. პირველ ხანებში განზახულია სატრანსპორტო მიზნებისათვის გამოიყოს სადგურის სადღეღამისო გამოიმუშავების 60 კუბური მეტრი გაზი.

თანამად საპროექტო-სასმეტრო მონაცემებისასეთი სადგურის ღირებულება, გაზის საწვებო მოწყობილობის ღირებულების გამოკლებით, შეფასებულია 350 ათას მანეთად, ხოლო თვითღირებულება 1 კუბური მეტრი გაზისა 23 კაპ. უდრის, ორგანული სასუქისა კი 90%-იან ტენიანობაზე გაღატოებით, ტანაზე 4 მანეთს შეადგენს.

პროექტი მოცემულია აგროპირობითი და ენერგო-ეკონომიური გათვლებით დასტურდება, რომ ბიოენერგეტიკული სადგურის მშენებლობასა და

მის ექსპლუატაციაზე გათვალისწინებული დანადგებები სადგურის მაღალი აგრო-ეფექტურობის შედეგად დაახლოებით 2—2,5 წლის მანძილზე ანაზღაურდება.

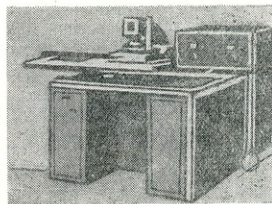
გარდა პირდაპირი აგროენერგეტიკული და ეკონომიური ეფექტისა, ბიოენერგეტიკული სადგური (ბეს-ი) ხელს უწყობს შრომის სანიტარიული და ჰიგიენური პირობების ამაღლებას სოფლის მეურნეობის წარმოებაში მექანიზაციისა და ელექტროფიკაციის ფართო გამოყენების შემწეობით. ამგვარი საფერძო სადგურები მთლიანად გამოირიცხავს ნაკელის დაგროვების, გაზიდვისა და სანაკელებზე მათი სასუქებად გადამუშავებისათვის საჭირო მძიმე, მეტად არაჰიგიენურ შრომას.

ბას. ფირმა „ბრანდენბურგერის“ დანადგარის „უნივერსალ-400“ გენერატორის ძალა 3.500 ვატი, ხოლო წნეხის წარმადობა უდრის ათასამდე შედუღებას საათში.

ჩვეულებრივ, წიგნის ყუას ამაგრებენ სქელი ქაღალდით, რომელზეც აწებებენ საეციალურ საყდე ქსოვლის ისე, რომ ის აეროებს ყუას ზედა და ქვედა ნაწილებს. ახალი ტიპის ყუას დამზადებისას ყუას ნაწილების შესაერთებლად იყენებენ ელასტიკური პლასტმასის თხელ აფესს, რომელსაც შეადუღდება პლასტმასის ყუას ნაწილები. ასეთი ყუების დასამზადებლად საჭიროა მცირე ოპერაცია. წნეხის მაგიდაზე განლაგებულ ყუას ნაწილებს აფარებენ მათ შემავრთებელ პლასტმასის აფესს, შემდეგ ზევიდან ატყერენ შედამდუღებელ ტვიფრის (შტამპს), რომელსაც გენერატორისაგან გადაეცემა მაღალი სიხშირის დენი... რამდენიმე წუთითა, ყუა მზადაა.

პლასტმასის ყუა გამძლე, ჰიგიენური და, რაც მთავარია, წიგნის გაფორმების დიდ შესაძლებლობას იძლევა. კარგად გაფორმებული პლასტმასისყუადიანი წიგნი ძვირფასი, ტყავისყუადიანი, მოქვირულ ორნამენტებიან წიგნის შთაბეჭდილებას ტოვებს. ამას გარდა, პლასტმასა ბევრად იადი მასალაა, ვიდრე ტყავი, მაგრამ —

უფრო გამძლე. საღებავების მიმართ პლასტმასის შეიძლება მიეცეთ ის ფერი, რომელიც გვსურს. მისი ტვიფრვა ადვილია. ამიტომ პლასტმასის სატვიფრავად, ისე როგორც ჩვეულებრივი ყუას მასალების დამუშავების დროს, იყენებენ გახსნილ ლითონის ტვიფრს, რომელზეც გამოიყენებოდა ნახატები.



დანადგარი პლასტმასის ყუას შედუღებისათვის (ფირმა „ბრანდენბურგერის“)

ამჟამად დასავლეთ გერმანიაში კონსტრუირებულია მანქანა „ვაკუუმ ავტომატიკ-55“, რომლის საშუალებით ტვიფრვა ძვირფასი ლითონის ტვიფრის გამოუყენებლად წარმოებს. თაბაშირის, ხის, ან სხვა მასალისაგან მზადდება იმ გამოსახულების რელიეფური ყუალები, რომლითაც გვინდა შევამკოთ ყუა. ყუაობს ათავსებენ ჩარჩოში და შემდეგ ზემოდან აფარებენ პლასტმასის

ფირფიტას. ჰაერს ყალებსა და ფირფიტას შორის ამოტუმბავენ. ამგვარად წარმოიქმნება ვაკუუმი. პლასტმასის ფირფიტა მკიდრად ეკვრის ყალებს და იღებს მის ფორმას. ელექტრობის გამოთიშვის შემდეგ პლასტმასის ფირფიტა სწრაფად ციფდება, ინარჩუნებს ახლადმიღებულ ფორმას და ადვილად იხსნება ყალებიდან.

ამერიკული ფირმა „მარადორ კორპორეიშენ“ ყუების დასამზადებლად გამჭვირვალე პლასტმასს იყენებს. დაბეჭდული ფორმებს ყუასთან ძაფით აკერებენ და მონაკერს ფარავენ პლასტმასის აფესით. ამიტომ საჭირო აღარაა ფორხატი, რაც საშუალებას იძლევა გამჭვირვალე ყუას ქვეშ სატიტულო ფურცელი დაეინახოთ. აგრეთვე შეიძლება, რომ ჩვეულებრივ დამზადებულ ყუას ზევიდან ან ორივე მხრიდან დაეკრათ გამჭვირვალე პლასტმასის ფირფიტები.

პლასტმასის ყუას დამზადების ტექნოლოგიისა და მოწყობილობის ახლანდელ ნიმუშებს ჯერ კიდევ გააჩნია ნაკლოვანებანი, მაგრამ ამ მხრივ მიღებული შედეგები უფლებას იძლევა დიარწმუნდეთ, რომ მომავალში პლასტმასის ყუა უთუოდ შეცვლის დღემდე გავრცელებულ ყუებს.

სახალხო ეკონომიკის ქვეყნის ინფრასტრუქტურის

უმცირესი სახალხო რესურსები

გ. სპანიძე

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

1956 წლის 4 აპრილს უნგრეთის მშრომელთა საზოგადოებრივმა აღნიშვნის თვისი ქვეყნის ისტორიის ერთ-ერთი ყველაზე უფრო ღირსსანაზღაურებელი თარიღი. ამ დღეს, თერმეტი წლის წინათ, საბჭოთა არმიამ დაამთავრა უნგრეთის განთავისუფლება გერმანელი ფაშისტური ურდოებისა და მათი უნგრელი დამკავშირებელი მის შემდეგ განვლილ მოკლე ისტორიულ პერიოდში მდიდარი მანანატებისა და „სამი მილიონი მათხოვრის“ ქვეყნიდან უნგრეთი გადაიქცა მშრომელი ხალხის ნამდვილ სამშობლოდ, იგი გახდა მოწინავე ინდუსტრიულ-აგროარული ქვეყანა განვითარებული მრეწველობითა და მოწინავე სოფლის მეურნეობით.

მეორე მსოფლიო ომამდე უნგრეთში კაპიტალიზმი განვითარების საშუალო დონეზე იყო. მრეწველობის სხვადასხვა ძირითად დარგში და ვაჭრობაში უცხოელებიდან როგორც თამაშობდნენ ქვეყნის სახელმწიფოთა კაპიტალისტები, რომელთა ხელში იყო სამრეწველო საექცო საზოგადოებათა კაპიტალის ერთი მესამედი და საბანკო კაპიტალის ერთი მეოთხედი. ბუნებრივი რესურსების გამოყენება არაბა-ციონალურად ხდებოდა. უნგრეთს, მაგალითად, არ გააჩნდა ალუმინის მრეწველობა, თუმცა ბოქსიტების საბადოების სამდიდრის მხრივ მას პირველი ადგილი ეჭირა ევროპის სახელმწიფოთა შორის. ხორტის ფაშისტური მთავრობა ნელა მასალას გერმანიაში ეზიდებოდა, ხოლო იქიდან მზა ალუმინი შემოქონდა იმის ნაცვლად, რომ საკუ-

თარი მრეწველობა განვითარებინა.

სუსტად იყო განვითარებული მძიმე მრეწველობა და მისი უმნიშვნელოვანესი დარგი — მანქანათმშენებლობა. შედარებით მაღალ დონეზე იდგა მხოლოდ ჰიდროტურბინების წარმოება, მაგრამ მიუხედავად ამისა ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობა თითქმის არ წარმოებდა. საკმარისია ითქვას, რომ უნგრეთში 1918—1939 წლების განმავლობაში აგებულ იქნა მხოლოდ ერთი 600 კილოვატი სიმძლავრის ჰიდროსადგური. 1938 წელს გამოშვებული იქნა ელექტროენერგიის 1,2 პროცენტი ნოლიოდა წყლის ენერგიაზე, ხოლო დანარჩენ ნაწილს თბოსადგურები იძლეოდა. სახალხო მეურნეობისათვის საჭირო სხვადასხვა სახის მანქანები, მათ შორის ყველა სახის დაზუგა საზღვარგარეთიდან შეჰქონდათ. მრეწველობის რიგი დარგები შეზიდულ ნედლეულზე მუშაობდა, მაშინ როდესაც ადგილობრივ ნედლეულს უტყობითი ეზიდებოდნენ ან სრულიად არ იყენებდნენ.

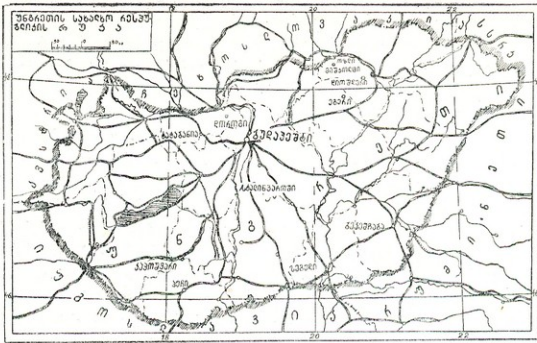
საწარმოო ძალის განაწილება მტკნად არათანაბარი იყო. ბუნებრივი თავის იყრიდა უნგრეთის დამეუბნე საფაბრიკო-საქარბნო წარმოებას სამი მეხუთედი. ამავე დროს ეკონომიურად და კულტურულად ჩამორჩენილ ალფელის მრეწველობა მთელი წარმოების მხოლოდ 7 პროცენტს იძლეოდა, თუმცა მას ქვეყნის ტერიტორიის ნახევარი ეჭირა.

უნგრეთის საგარეო ვაჭრობა უმთავრესად ეყრდნობოდა სოფლის მეურნეობის პროდუქციისა და

ნედლეულის გაზიდვას და მზა პროდუქციის შეზიდვას.

ისედაც განვითარებულ უნგრეთის სახალხო მეურნეობას მეორე მსოფლიო ომის პერიოდში მეტად მძიმე ზარალი მოუვიდა. საომარი ოპერაციების დროს დაინგრა რკინიგზების ერთი მესამედი, საცხოვრებელი სახლების ერთი მეხუთედი, სატრანსპორტო საშუალებათა სამი მეოთხედი. მწყობრიდან გამოყვანილ იქნა მრეწველობაში არსებული მანქანებისა და მოწყობილობის სამი მეოთხედი. 1945 წელს მრეწველობის საერთო პროდუქცია ომამდელი დონის მხოლოდ 30 პროცენტს შეადგენდა. ნახშირის ამოღება 1938 წლის დონის 46 პროცენტს აღწევდა, ელექტროენერგიისა—54, თუჯისა—13, ფოლადისა—20 პროცენტს. მკვეთრად შემცირდა სოფლის მეურნეობის პროდუქტების წარმოება. უნგრეთმა ომში დაკარგა 600 ათასი კაცი.

სახალხო მთავრობამ პირველ რიგში ხელი მოკიდა დანგრეული ქარხნებისა და ფაბრიკების აღდგენას, სოფლის მეურნეობის აღორძინების საქმეს. ამ მიზნით 1947 წლიდან დაიწყო სახალხო მეურნეობის აღდგენის სამწლიანი გეგმის განხორციელება. ხალხთა მავების შრომითი ენთუზიაზმის, მშრომელთა პარტიის ხელმძღვანელობისა და საბჭოთა კავშირის დახმარების შედეგად სამწლიანი გეგმა 2 წლისა და 5 თვის განმავლობაში შესრულდა. 1949 წელს ქვეყნის ნაციონალურმა შემოსავალმა ერთი მეოთხედით გადააჭარბა ომამდელ დონეს. გამოშვებულ იქნა 53 პროცენტით უფრო მეტი სახმრეწველო პროდუქცია, ვიდრე 1938 წელს. სასოფლო-სამეურნეო წარმოებამ საშუალოდ მიაღწია ომამდელ დონეს, ხოლო



უზგრეთის რუკა

ცალკეულ დარგებში კიდევაც გა-
დააჯარბა მას.

სამწლიანი გევმის შესრულე-
ბის პერიოდში არა მარტო აღდა-
დნა გრუნტი და მწყობრიდან გაშო-
სული საწარმოები, არამედ აშენდა
ახალი ფაბრიკები და ქარხნები,
რკინიგზები და საავტომობილო მა-
გისტრატები, სოფლად შეიქმნა
220 მანქანა-ტრაქტორთა სადგუ-
რი.

1949 წლის ბოლოს დამატებით
გატარდა სამრეწველო ობიექტე-
ბის ნაციონალიზაცია. გარდა ამი-
სა სახელმწიფოს ხელში გადავიდა
ჯერ კიდევ შემორჩენილი უცხო
ქვეყნების კაპიტალისტთა ფაბრი-
კა-ქარხნები. ამ დროისათვის მრე-
წველობის 95 პროცენტი სოცია-
ლისტური სექტორის ეკუთვნოდა. სა-
ხელმწიფოს ხელში გადავიდა აგ-
რეთვე მთელი საბითუმო გაჭირბა
და საცალო ვაჭრობის მნიშვნელო-
ვანი ნაწილი.

სამწლიანი გევმის წარმატებით
შესრულებების შედეგად შეიქმნა
ყველა საჭირო პირობა სახალხო
მეურნეობის შემდგომი სწრაფი
განვითარებისა და სოციალისტუ-
რი ინდუსტრიალიზაციისათვის.

1949 წლის დეკემბერში სახელ-
მწიფო კრებამ მიიღო კანონი
1950-1954 წლების სახალხო მე-
ურნეობის ხუთწლიანი გევმის შე-
სახებზე. გევმის ცენტრალური ამო-
ცანა იყო უზგრეთის ინდუსტრია-
ლიზაციის პროცესის დაჩქარება,

პირველ რიგში მძიმე მრეწველო-
ბისა და განსაკუთრებით მანქანათ-
მშენებლობის განვითარება. გევმა
ოთვალისწინებდა აგრეთვე სოფ-
ლის მეურნეობის ჩამორჩენილო-
ბის ლიკვიდაციას მისი მექანიზა-
ციის დონის ამაღლებისა და სოცია-
ლისტური სექტორის გაძლიერების
გზით.

ეს გევმაც წარმატებით გან-
ხორციელდა. ახალი სამრეწველო
ობიექტების მშენებლობის შედე-
გად საწარმოო ძალები უფრო თა-
ნაბრად იქნა განაწილებული, მა-
შინ როდესაც წინათ მრეწველობა
ძირითადად დედაქალაქში და მის
გარეუბნებში იყო თავმოყრილი.
წარმოიშვა ახალი სამრეწველო ქა-
ლაქები და ცენტრები: სეგედი,
დებრეკენი, კაქოშარი, ესტერგო-
ნი, ევერი, ბეკეშაზა და სხვ.

პირველ ხუთწლიან განმაგ-
ლობაში უზგრეთში აშენდა 75 ახა-
ლი მსხვილი სამრეწველო ობიექ-
ტი, ჩატარდა ასობით ქარხნისა და
ფაბრიკის რეკონსტრუქცია და გა-
ფართოება, ამოუშავდა 33 ახალი
შახტი, გაიბურღა ნავთის 300 ჭა-
ბურღილი. მრეწველობამ პირე-
ლად ქვეყნის ისტორიაში დაიწყო
ავტომობილების, კომბაინების, ექს-
კავატორების და მრავალი სხვა
რთული მანქანის გამოშვება. მოქ-
მედ საწარმოთა მწყობრში შევი-
და შავი და ფერადი მეტალურგიის
ობიექტები, შახტები, ელექტრო-

სადგურები, ქიმიური კომბინატები
და სხვა საწარმოები.

სამრეწველო პროდუქციის სა-
ერთო გამოშვებამ 1954 წელს სამ-
ჯერ გადააჭარბა 1938 წლის დო-
ნეს. იმავე პერიოდში მძიმე მრეწ-
ველობის პროდუქციის გამოშვება
5-ჯერ გაიზარდა, ხოლო მანქანე-
ბის ექსპორტი—18-ჯერ.

ქვეყნის ინდუსტრიალიზაციის
საქმეში ასეთი მნიშვნელოვანი
წარმატებების მიღწევა შესაძლო
გახდა მძიმე მრეწველობის უპირა-
ტესი განვითარების შედეგად, რა-
საც პირველი ხუთწლიანი გევმა
ოთვალისწინებდა.

უზგრეთის პატარა სოფელ დუ-
ნაპენტელთან საბჭოთა არმიის და-
ღუპულ მებრძოლთა საფლავზე
აგებული ობელისკის მიდამოებში
ხუთწლიან პირველსავე წელს სა-
ფუძველი ჩაეყარა ახალ ინდუს-
ტრიულ ცენტრს ი. სტალინის სა-
ხელობის დუნაის მეტალურგიულ
კომბინატს. უზგრეთის მაგნიტო-
გორსკი. 1954 წელს უკვე ამუ-
შავდა მძიმე მრეწველობის ეს ახა-
ლი მძლავრი კერა, რომლის მშე-
ნებლობაში აქტიური მონაწილე-
ობა მიიღეს საბჭოთა სპეციალის-
ტებმა. საბჭოთა კავშირიდან იქნა
მიღებული კომბინატის მთელი ძი-
რითადი მოწყობილობა.

კომბინატის შედაგეგმვაში
საბრძნელდ, მარტენისა და საგლი-
ნავ ცეხებს გარდა შედის აგრეთვე
კოქალიზური, სარემონტო და ცეც-
ქლამაშელ ნავთობთან ქარხნები
და მძლავრი თოვოელექტროცენტ-
რალი. კომბინატის მახლობლად
დუნაის ნაბიჭრზე გაშენდა ახალი
სოციალისტური ქალაქი—სტალინ-
გაროში, რომლის მცხოვრებთა რი-
ცხე რამდენიმე ათეულ ათას კაცს
შეადგენს. კომბინატის ნახშირით
მარაგდება მეზობლად მდებარე პე-
ჩის ნახშირის აუზიდან, ხოლო
რკინის მადანი ძირითადად საბჭო-
თა კავშირიდან მოდის. მდინარე
დუნაის გზით. 1954 წელს ამოუშ-
ვა კომბინატის პირველი მილი-
ანად ავტომატიზებული 700 კუბო-
რი მეტრი მოცულობის საბრძნე-
ლ დუშელი, რომელიც ყოველწლი-

ურად იმდენ ლითონს იძლევა, რამდენიც საჭიროა 140 ტრაქტორის ან 300 კომბაინის დასამზადებლად. იმავე წელს ამუშავდა 125-ტონიანი მარტენის ღუმელი და კომბინატის სხვა საწარმოები და სამაშრეოები. კომბინატის სრული სიმძლავრით ამუშავების შემდეგ იგი იქნება უნგრეთის უდიდესი მეტალურგიული ცენტრი.

რესპუბლიკის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ინდუსტრიული ბაზაა დიოშდერის ვ. ლენინის სახელობის მეტალურგიული კომბინატი ქ. მიშკოლცის მახლობლად. საახლოს ხელისუფლების არსებობის წლებში დაიწყო კომბინატის რეკონსტრუქცია და გაფართოება. აშენდა ფერომარგანეცის პირველი სადნობი ღუმელი, საექსპლუატაციოდ გადაეცა რესპუბლიკაში ყველაზე უფრო მძლავრი ბრძმელი, რომელიც საბჭოთა კავშირის დახმარებით სარეკორდო მოკლე დროში—რვათხევარი თვის განმავლობაში აშენდა. კომბინატის გარდა აქ მუშაობს მანქანათმშენებლო, ქიმიური და კვების მრეწველობის საწარმოები. ინდუსტრიის განვითარებასთან ერთად დღითიდღე იზრდება და უფრო კეთილმოწყობილი ხდება მუშათა ქალაქი მიშკოლცი; აქ 1952 წელს გაიხსნა პოლიტექნიკური ინსტიტუტი, რომელიც ამზადებს სხვადასხვა სპეციალობის ინჟინრებს მძიმე მრეწველობის უმაღლესი დარგებისათვის.

მიშკოლცის სამრეწველო რაიონთან შეიძროდ დაკავშირებულია ზორშოდის ინდუსტრიული ცენტრი, სადაც შენდება ხელოვნური სასუქების ქიმიური კომბინატი, ავურის ქარხანა და მძლავრი თბოელექტროცენტრალი. ამავე რაიონშია უნგრეთის რკინის მადნის ერთადერთი საბადო, აგრეთვე ქვანახშირისა და მარგანეცის აუზები, რომელთა ბაზაზე მუშაობს მეტალურგიული ცენტრი. აქედან უნგრეთი პირველად იღებს საკუთარი წარმოების ლითონს.

ხუთწლედის უკანასკნელ წელს რესპუბლიკის მეტალურგიულმა მრეწველობამ უკვე გამოაძნო 860

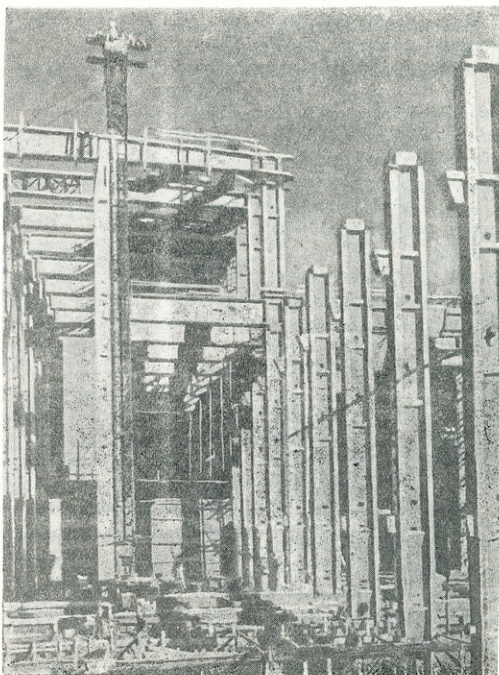
ათასი ტონა თუჯი და 1680 ათასი ტონა ფოლადი, ანუ ორჯერ უფრო მეტი ომაგდელ ღონესთან შედარებით.

უნგრეთში ჯერ კიდევ 1926 წლიდან დაიწყო ბოქსიტების უმდიდრესი მარაგის გამოყენება. ამნედი მასალის ბაზაზე პირველი ხუთწლედის განმავლობაში საგრძნობლად განვითარდა ალუმინის მრეწველობა. სამჯერ გაიზარდა მეორე მსოფლიო ომის წლებში აგებული აიკის ალუმინის კომბინატის სიმძლავრე. რესპუბლიკის სხვადასხვა რაიონში აშენდა ალუმინის ახალი საწარმოები, კერძოდ, ახალი მძლავრი კომბინატი ინოტაში.

უნგრეთის მაღაროებში 1953 წელს მოპოვებულ იქნა 21 მილიონი ტონა ნახშირი ანუ უფრო მეტა, ვიდრე ავსტრიაში. იტალიაში და ჰოლანდიაში ერთად. ეს წარმა-

ტება ძველი შახტების მოდერნიზაციის, ახალი შახტების გაშენების, უახლესი ტექნიკური აღჭურვილობისა და შრომის მოწინავე მეთოდების გამოყენების პირდაპირი შედეგია.

ბუჩის ნახშირიანი აუზის ცენტრში აიკო მუშახტთა ახალი ქალაქი კომლო, რომლის მიდამოებში ნახშირის მდიდარი საბადოების დასამუშავებლად შენდება ახალი მძლავრი შახტები, ნახშირის გამამდიდრებელი ფაბრიკა, ასაწყობი კონსტრუქციებისა და ავურის ქარხნები და სხვა სამრეწველო ობიექტები. სტალინგაროშის საყოქსე ბატარეები აქედან ყოველდღიურად მიიღებენ ათასობით ტონა ნახშირს. შაიოს ველის შავი ნახშირის საბადოებიდან მარადდება მიშკოლცისა და ოზდას მეტალურგიული საწარმოები. ბუდაპეშტის სამრეწველო რაიონი სათ-



7 ნოემბრის სახელობის ელექტროსადგურის მშენებლობა დასავლეთ უნგრეთში



ბოზს იღებს ტატაბანია-დოროვის ნახშირას აუზიდან. მეშახტეთა პატარა დაბა ტატაბანია ხუთწლეულის განმავლობაში კეთილმოწყობილ ქალაქად გადაიქცა სამოციანისიანის მოსახლეობით, კულტურის სახლებით, სკოლებით, პარკებით, სამედიცინო დაწესებულებებით.

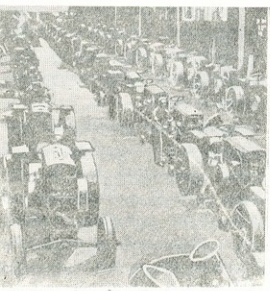
ინდუსტრიალიზაციის გეგმების წარმატებით შესრულებამ შესაძლებელი გახადა, რომ 1954 წელს თითოეულ მცხოვრებზე ალუმინის წარმოების მხრივ უნგრეთმა გაუსწრო ინგლისს, საფრანგოს, დასავლეთ გერმანიას, იტალიას, იაპონიას, ხოლო ფილადელფიას და თუჯის წარმოების მხრივ — იტალიასა და იაპონიას.

რესპუბლიკის ენერგეტიკულ ბალანსში გარკვეულ როლს თამაშობს ნავთობი, რომლის მოპოვებაც 1948 წლამდე ამერიკული კონცერნის „სტანდარტ ოილის“ ხელში იყო. ზორტის მთავრობამ ჯერ კიდევ მეორე მსოფლიო ომამდე გადასცა ამერიკელებს ეს კონცესია, რის საფასურადაც ამერიკელები მოპოვებული ნავთობის მხოლოდ 15 პროცენტს იხდიდნენ. ომის პერიოდში უნგრეთის ნავთობი ბიტლერული არმიის მომარაგების მიზნებს ემსახურებოდა. მრეწველობის ნაციონალიზაციის შემდეგ ნავთობის მრეწველობა სწრაფი ტემპით განვითარდა და 1954 წლისათვის ნავთობის მოპოვებამ ერთ მილიონ ტონას გადააჭარბა.

ხუთწლეულის მანძილზე უნგრეთში მრავალი ახალი ელექტროსადგარი აშენდა, რის შედეგადაც ელექტროენერგიის გამომუშავებაც ერთიორად გაიზარდა. 1949 წელს გამომუშავებულ იქნა 2,52 მილიარდი კილოვატსაათი ენერგია, ხოლო 1955 წელს ენერგიის გამომუშავებამ 5,4 მილიარდ კილოვატსაათს გადააჭარბა. რესპუბლიკის დედაქალაქი — ბუდაპეშტის მასშტაბად აიგო მატრავილდის მძლავრი თბოელექტროცენტრალი, დამთავრდა აგრეთვე ინტრალა 7 ნოემბრის სახელობის თბოელექტროსადგურის შენებაც. დაიწყო რიგი ახალი ენერ-

გეტიკული ობიექტისა და მათ შორის ლიშეს ელექტროსადგურის შენელობა.

დიდი კომპლექსური ჰიდროტექნიკური შენელობა გაჩაღდა მდ. ტისაზე. ქ. ტისალეკის მასშტაბად უკვე აგებულ იქნა კაშხალი. აქვე შენდება ას კილომეტრიანი მაგისტრალური სარწყავი არხი, რომელიც უზრუნველყოფს 120



ბუდაპეშტის სატრაქტორო ქარხნის ამწეობი ხააქრო

ათასი ჰექტარი ფართობის მორწყვას. სულ 1954 წლის ბოლოსათვის სარწყავი მიწების ფართობმა 215 ათას ჰექტარს მიაღწია ნაცვლად 14 ათასი ჰექტარისა 1937 წელს.

უნგრეთის მშრომელებმა მნიშვნელოვან წარმატებებს მიაღწიეს მძიმე მრეწველობის გულის — მანქანათმშენებლობის განვითარების საქმეში. მრეწველობის ამ დარგში აღსანიშნავია სატრანსპორტო მანქანათმშენებლობა, რომელსაც დიდი ხნის ისტორია აქვს. ას წელზე მეტია, რაც წარმოებს ორთქლმავლებისა და რკინიგზის ვაგონების შენელობა, სამდინარე გემთმშენებლობა. ახალი დარგებიდან უნდა აღინიშნოს ავტომობილების, მძიმე დაზეგების, საშხტო მოწყობილობის, სასოფლო-სამეურნეო მანქანების, ელექტროტექნიკური მოწყობილობის, ოპტიკურ ნაკეთობათა, საზომა ხელსაწყოებისა და სხვა სახის წარმოება.

ხუთწლეულის განმავლობაში ახლად აშენდა და გაფართოვდა ქი-

მიური მრეწველობის რიგი მნიშვნელოვანი ობიექტი. უნგრეთში ქიმიური ქარხნები ამჟამად მინერალურ სასუქებს, საღებავებს, ორგანულ და მინერალურ ზეთებს, ფარმაცევტულ ნაკეთობებსა და სხვ.

მძიმე მრეწველობის უმნიშვნელოვანეს დარგებში მოპოვებული წარმატებები საშუალებას იძლევა სწრაფი ტემპით განვითარდეს სამშენებლო მასალების წარმოება, მსუბუქი და კვების მრეწველობა, სოფლის მეურნეობა, საკონიოლად გაიზარდოს მოსახლეობის მატერიალური უზრუნველყოფა და კულტურული მომსახურეობა.

მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის აღმავლობა უშუალოდ უკავშირდება ტრანსპორტის განვითარებას. ძველი უნგრეთის სატრანსპორტო მეურნეობა ძირითად რეკონსტრუქციას განიცდის და უფრო სრულყოფილი ხდება. ხუთწლეულის მანძილზე აშენდა ახალი რკინიგზები და საავტომობილო მაგისტრალები, მნიშვნელოვნად გაძვლილდა სამდინარო და საჰაერო ტრანსპორტის მუშაობა, გაიზარდა ყველა სახის ტრანსპორტის ტვირთილევა.

უნგრეთის სახალხო მეურნეობის ყველა დარგში მოპოვებული წარმატებების ერთერთი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია სსრ კავშირისა და სოციალისტური ბანაკის სხვა ქვეყნების ქმური დახმარება, მათთან უაღრესად ფართო და გაცხოველებული ეკონომიური და კულტურული ურთიერთობა.

პარტის მეორე ყრილობის მიერ მიღებული დირექტივების საფუძველზე შემუშავდა სახალხო მეურნეობის განვითარების 1955-1959 წლების ხუთწლიანი გეგმა. უნგრეთის მშრომელები წარმატებით შეუდგნენ გეგმში დასახული გრანდიოზული ამოცანების შესრულებას. ახალ ხუთწლეულში სახალხო მეურნეობის ყველა დარგში და მათ შორის სოფლის მეურნეობაში საბოლოოდ გაიმარჯვეს სოციალისტური სექტორი.

გოჭოქელთა გოზი

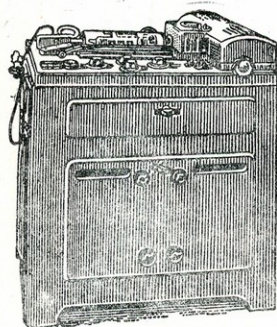
მეგობრის პირითაღი პრინციპი

მ. ჭანდიაშვილი

თბილისის ცენტრალური ტელეგრაფის ფოტო-ინჟინერი

გაზეთების ფურცლებზე ხშირად შეხედებით ფოტოსურათებს, რომლებშიც ასახულია რამდენიმე ათასი კილომეტრის დაშორებით მომხდარი ფაქტი. აქ თითქმის გასაკვირი არაფერია, მაგრამ, როცა გაიგებთ, რომ სურათი წინა დღით არის გადაღებული, დაინტერესდებით, თუ როგორ მოხდა იგი გაზეთში. სურათის ქვემოთ მოთავსებული წარწერა: — „მიღებულია ფოტოტელეგრაფით“, — ხსნის ამ საიდუმლოებას. რას ნიშნავს ფოტოტელეგრაფია?

ფოტოტელეგრაფია — ეს არის



ნახ. 1

შორ მანძილზე უძრავი გამოსახულების გადაცემა მავთულით ან რადიოთი.

ფოტოტელეგრაფიული კავშირი ჩვენი ქვეყნის ბევრ ქალაქს შორის ზორციელდება. თბილისის მრავალ ქალაქთან აქვს დამყარებული ფოტოკავშირი (I-ლ ნახ-ზე ნაჩვენებია ფოტოგრაფიული აპარატის ხელი). ფოტოტელეგრაფი-

ით შეიძლება გადაცემულ იქნეს ხელნაწერების, ნახატების, ნახაზების, სქემების, რუკებისა და სხვა დოკუმენტების ზუსტი ფოტოგრაფიული ასლები.

როგორ უნდა გაიგავნოს ფოტოტელეგრაფია? ვთქვათ, თქვენ გსურთ ფოტოტელეგრაფია ხელნაწერით და სურათით თბილისიდან ხაბაროვსკში გაგზავნოთ. ამისათვის ცენტრალურ ტელეგრაფში ან კავშირგაბმულობის საქალაქო საფოსტო-სატელეგრაფო განყოფილებაში უნდა მოითხოვოთ ფოტოტელეგრაფიული ბლანკი და შეავსოთ იგი ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია მე-2 ნახ-ზე. სასურველია ტექსტი დაიწეროს ტუშით, გარკვეული ხელით.

თუ როგორ მოხდება ფოტოტელეგრაფის გადაცემა და მიღება, ამაზე ქვევით მოკლეთ მოგიტხორობთ.

როგორც ცნობილია, სურათი შედგება შავი, ნაცრისფერი და თეთრი ფერებისაგან. ამ შუქჩრდილების პარმონიული შეზავება აძლევს ამა თუ იმ გამოსახულებას გარეგნულ სახეს. აღმოჩენის თვალი აღიქვამს მხოლოდ იმ ფერს, რომელიც საიანს გააჩნია, და სწორი წარმოდგენა ეძლევა თითოეულ მთვანზე. აღმოჩენის თვალის როლს ფოტოტელეგრაფიულ

აპარატში ასრულებს ფოტოელემენტი, რომელსაც ხშირად ელექტროთვალს უწოდებენ, მაგრამ განსხვავება ისაა, რომ ადამიანის თვალს სავსეს ფერებს მხოლოდ, ერთდროულად ხედავს, ელექტროთვალს კი მას ნაწილ-ნაწილ, უბნებად, ყველა წერტილის შემოვლით აღიქვამს. შემთქმელზე ნათელი წარმოდგენა რომ მიეჭინოთ, მოეყვანათ ასეთი მაგალითი: ვთქვათ, სავსებით ბნელ ოთახში დიდი ზომის სურათი კი-ლია და ჩვენ მას ვერ ვხედავთ, გვაქვს მხოლოდ ჭიბის ფარანი. სურათი რომ დავინახოთ, იძულებული ვართ ფარანი ყველა უბანზე თანმიმდევრულად შემოვიტაროთ და, ასე, სურათი ნაწილ-ნაწილ აღვიქვათ.

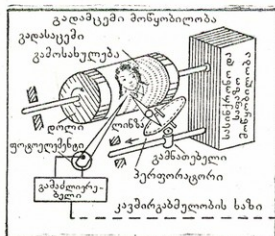
ფოტოტელეგრაფიული აპარატის მუშაობა სწორედ გამოსახულების პატარა ელემენტების თანმიმდევრულ განათებაზეა დამყარებული. ამ შემთხვევაში ელემენტები სინათლეს ერთნაირი სიძლიერით არ არეკლავს. არეკლის ხარისხი მათ ჩრდილებზეა დამოკიდებული.

გადამცემი მოწყობილობა (ნახ. 3) თავისი პრინციპით ძალიან გავს სახარატო ჩარხს. ყველამ იცის სახარატო ჩარხის აგებულება: ელექტრობრავა აბრუნებს ჰილზს, რომ-

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР ФОТЕЛЕГРАММА	СЛУЖЕБНЫЕ ОТМЕТКИ: Знаю: <i>Знаю: да, да, да!</i>
№ <i>123456789</i> № <i>123456789</i> Г. <i>1927</i> № <i>123456789</i> С. <i>123456789</i> П. <i>123456789</i> И. <i>123456789</i>	Знаю: <i>Знаю: да, да, да!</i> Знаю: <i>Знаю: да, да, да!</i> Знаю: <i>Знаю: да, да, да!</i> Знаю: <i>Знаю: да, да, да!</i> Знаю: <i>Знаю: да, да, да!</i>

ნახ. 2

მელზეც დამაგრებულია გასაწარბი
ლითონის ღერო. ღეროს წინ და-
მაგრებულია საჭრისი, რომელიც
თანმიმდევრულად გადაადგო-
ლება და ლითონის ღეროს ერთმა-
ნეთის მიჯრით სპირალისებურად
აქლის ბურბურულას. ასევეა ფო-
ტორელეგრაფულ აპარატშიც, იმ
განსხვავებით, რომ აქ ლითონის
ღეროს ნაცვლად დადგმულია დო-



ნახ. 3

ლი, რომელზეც ზამბარების სა-
შუალებით დამაგრებულია გადა-
საცემად გამზადებული გამოსახუ-
ლება: სურათი, ნახატი, სქემა და
ა. შ., ხოლო საჭრისის ნაცვლად
ოპტიკური მოწყობილობა, რომე-
ლიც გამოსახულებაზე თავს უყე-
რის სინათლის სხივს დამეტ-
რით 0,2 მმ. სინათლის სხივი მოძ-
რაობს მარჯვნიდან მარცხნივ და
მბრუნავ დოლზე სპირალისებურ
გამოსახულებას შემოწერს. ისე
რომ, იგი გადასაცემი სურათის
ყველა უბანს გაივლის და ზუს-
ტად ასახავს იმ ფერს, რომელიც
სურათის ზედაპირიდან აირეკლე-
ბა. არეკლილი სინათლე მოხვდება
ფოტოელემენტში, რომელიც ოპ-
ტიკურ მოწყობილობასთან ერთად
მოძრაობს. ფოტოელემენტში მოხ-
ვედრილი სინათლის ინტენსიუ-
რობა მუდამ იცვლება: თეთრი ად-
ვილიდან სინათლის დიდი რაო-
დენობა აირეკლება, ნაცრისფე-
რიდან — სინათლის ნახევარი,
შავიდან კი — ძალიან უმნიშვნე-
ლო. ნათელი უბნები წარმოშობს
დიდ ფოტოდენს, ნაცრისფერი —
ნაკლებს, ხოლო შავი — კიდევ
უფრო ნაკლებ ფოტოდენს.

ამრიგად, ფოტოელემენტში მი-

იღება სხვადასხვა სიდიდის ფო-
ტოდენი, რომელიც მათეულით ან
რადიოთი შორ მანძილზე უნდა
გადაიცეს. მაგრამ ამ დენის გადა-
ცემა შეუძლებელი ხდება, რადგან
იგი ძალიან სუსტია. აუცილებე-
ლია მისი რამდენიმე ათასჯერ
გაძლიერება.

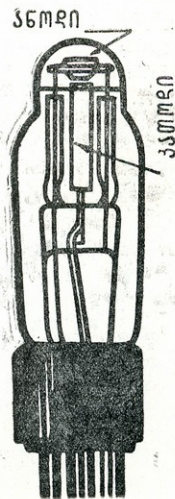
ფოტოდენის გაძლიერება ერთი
მილაკით საქმარისი არ არის, ამი-
ტომ სქემაში რამდენიმე ასეთ მი-
ლაკს რთავენ და ფოტოდენს სა-
ჭირო სიდიდემდე აძლიერებენ.
მხოლოდ ამის შემდეგ ხდება შე-
საძლებელი სიგნალების გადაცემა
მათეულით ან რადიოთი. მათეუ-
ლით შორ მანძილზე გადაცემის
დროს ფოტოდენის გაძლიერება
წინიც არ არის მთლიანად საქმ-
არისი, რადგან გამტარში დენი
სუსტდება გამტარის ომური წი-
ნალობის გამო. ამ დანაკარგის აღ-
დგენის მიზნით, ყოველ 100—300
კმ მანძილზე დამატებით გამაძ-
ლიერებელს დამკენ. რადიოთი
გადაცემის დროს, ბუნებრივია,
დამატებითი გამაძლიერებლები
საჭირო არ არის.

ამრიგად, ჩვენ შეძელით სი-
ნათლის ელექტროდენად გადაქ-
ცემა და მისი მიმღებ პუნქტში
გაგზავნა. მაგრამ მიმღებმა მოწყ-
ობილობამ გადაცემული გამოსა-
ხულება ფოტოქალაღზე რომ
აღებუდოს, საჭიროა დენის
კვლავ ზუსტად სინათლის ისეთ
სიგნალზე გადაქცევა, როგო-
რიც ეს გადაცემ მოწყობილო-
ბაში გვექონდა.

ელექტროდენის კვლავ სინათ-
ლედ გადაქცევისათვის გამოიყე-
ნება საბჭოთა მეცნიერის პროფე-
სორ ა. ა. ჩერნიშოვის მიერ დამ-
ზადებული გაზმნათი მილაკი.
გაზმნათი მილაკებს ახასიათებს
თვისება — ჩაქერს და აენთოს
მყისიერად, ე. ი. იყოს უნიერ-
ცითი. ფოტორელეგრაფისათვის
გაზმნათი მილაკის სწორედ ეს
თვისება საჭირო, რათა გამოსა-
ხულების ჩრდილების მიხედვით
ფოტოდენის სწრაფი ცვალებად-
ობა ზუსტად იქნეს ფიქსირებუ-
ლი, ე. ი. დიდმა ფოტოდენმა

უმაღ დიდი სინათლე მოგვეცე-
ხოლო ნაკლებმა უმაღ ნაკლებმა
ჩვეულებრივი ელექტრონათურა,
რა თქმა უნდა, ასე მყისიერად
ვერ ირეავიგებდა და სინათლის
სიგნალები ყველა ერთნაირი ფე-
რის გამოვიდოდა.

გაზმნათი მილაკი (ნახ. 4) კონს-
ტრუქციულად მინის ბალოს წარ-
მოადგენს. ბალოში შეყვანილია
ნეონისა და არგონის გაზის ნარე-
ვი, რომელიც ისფერ სინათლეს
იძლევა. ეს ფერი კარგად მოქმე-
დებს ფოტოქალაღის შექ-
მგარნობიარ ფენაზე. ბალოში
შეტანილია აგრეთვე ძაბრისებრი
ანოდი, რომელზეც მიერთებულია
დადებითი ძაბვა. ანოდის ქვემოთ
მოთავსებულია კათოდი. მასზე
მიერთებულია უარყოფითი ძაბვა.
განსაზღვრული ძაბვა გაზის იონი-
ზაციას იწვევს. ამის შედეგად
ძაბრისებრი ანოდის ზერელთან
ინთება ისფერი სინათლე, რომ-
ლის სიმძლავრე გადადამეტი მოწყ-
ობილობის ფოტოელემენტის
მიერ გამოშვებული დენზეა
დამოკიდებული. ეს სინათლის
სხივი ოპტიკური მოწყობილობის
საშუალებით დოლზე დამაგრე-

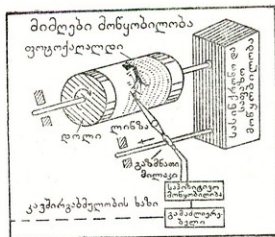


ნახ. 4

ბუტ ფოტოქაღალდზე მიიმართება. ფოტოქაღალდზე დაცემული სინათლის სხივი გადამცემ მოწყობილობაში წარმოქმნილი სინათლის სხივის დიამეტრის (0,2 მმ) ტოლი უნდა იყოს. თეთრი ადგილიდან არეკილი სინათლის სხივი, რომელიც გადამცემმა მოწყობილობამ გადასცა, გაზმნათ მილას გაანათებს, ძლიერ, ნაცრისფერიდან არეკილი — სუსტად, ხოლო შავიდან არეკილი — უფრო სუსტად. ეს სხივები ფოტოქაღალდზე სინათლის სიმძლავრის მიხედვით იმეჭმედეხს: ძლიერი სინათლე ფოტოქაღალდს მთლიანად გააშავებს, საშუალო — ნაკლებად და სუსტი — უფრო ნაკლებად, ე. ი. მიმღებ მოწყობილობაში მივიღებთ გადაცემული გამოსახულების შერბუნებულ, ნეგატიურ სურათს. საჭიროა ნეგატივის დამუშავება და მისი კვლავ პოზიტივად გადაქცევა, მაგრამ ეს ბევრ დროსა და ენერგიას მოითხოვს. ამ უხერხულობის თავიდან აცილების მიზნით გადამცემიდან წამოსულ ელემენტოდენს, ვიდრე გაზმნათ მილაკზე მიმართავდნენ, ატარებენ ე. წ. საპოზიტივო მოწყობილობაში, რომელიც დენს შეაბრუნებს: ძლიერ დენს სუსტად გადააქცევს, ხოლო სუსტს — პირიქით. ბუნებრივია, შერბუნებული დენი პირდაპირ პოზიტიურ გამოსახულებას მოგვცემს.

მიმღები მოწყობილობა (ნახ. 5) გარეგნულად გავს გადამცემ მოწყობილობას, იმ განსხვავებით, რომ გამნათებლისა და ფოტოელემენტის ნაცვლად აქ დიდ-

გმულია გაზმნათი მილაკი. მბრუნავ დოლზე გადამცემი გამოსახულების ნაცვლად დამაგრებული ფოტოქაღალდი, რომელზეც ეცემა მარცხნიდან მარჯვნივ მოძრაი სინათლის სხივი და გადამცემულ გამოსახულებას სპირალიზებურად აღბეჭდავს. უნდა შევნიშნოთ, რომ მე-5 ნახაზე მოცემული მიმღები მოწყობილობის სქემა პირობითია, რადგან მიღების



ნახ. 5

მთელი ეს პროცესი მიმდინარეობს სინათლის შეუღწევად გარსაცავში, რომელიც ფოტოქაღალდს გარეშე სინათლისაგან იცავს.

გამოსახულების სწორად გადაცემისა და მიღებისათვის აუცილებელია აგრეთვე გადამცემი და მიმღები აპარატების ერთდროული და თანაბარი მუშაობა, ე. ი. ორივე აპარატის მბრუნავი დოლები და ოპტიკური მოწყობილობა სინქრონულად და სინდონურად უნდა მუშაობდეს. ეს იმას ნიშნავს, რომ ორივე აპარატის მანათებელი სხივი ერთდრო-

ული, თანაბარი სიჩქარით უნდა შემოხაზავდეს სპირალიზებულ ფირს როგორც გადამცემი, ისე მიმღებ მოწყობილობაში და ზუსტად დროის ერთსა და იმავე მონაკვეთში უნდა იწყებდეს და ამთავრებდეს მუშაობას. ამის მოწესრიგება კი სპეციალური ხელსაწყოების დახმარებით ხდება.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ფოტოკავშირის დამყარება შეიძლება როგორც მავთულით, ისე რადიოთი. მავთულით ფოტოტელეგრაფიულ კავშირთან შედარებით რადიოფოტოტელეგრაფიულ კავშირს დიდი უპირატესობა აქვს. რადიოფოტოტელეგრაფიული კავშირი შეიძლება დამყარდეს მოძრა და უძრავ ობიექტს შორის. მაგალითად, თვითმფრინავსა და გემს შორის, შორეულ კუნძულსა და ხმელეთს შორის. უნდა ვიფიქროთ, რომ მთვარეზე გაფრენისას მთვარესა და დედამიწას შორის კავშირის ერთ-ერთი სახე რადიოფოტოტელეგრაფია იქნება. ვითარდება და უფრო სრულყოფილი ხდება საბჭოთა ფოტოტელეგრაფია. წლების მანძილზე საბჭოთა მეცნიერ-მუშაკებისა და ინჟინრების მიერ კონსტრუირებულ და დამზადებულ იქნა მთელი რიგი ფოტოტელეგრაფიული აპარატები, რომლებმაც ბევრად გააუმჯობესეს მავთულითა და რადიოთი შორ მანძილზე უძრავი გამოსახულების გადაცემის საქმე. უახლოეს წლებში საბჭოთა ფოტოტელეგრაფია კიდევ უფრო მეტ წარმატებებს მოიპოვებს.

ა. ღოთძიშვიდი

ტექნიკის შენიშვნათა კანდიდატი

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XX ყრბობის დირექტივები სსრ კავშირის სახალხო მეთრნობის განვითარების 1956—1960 წლების მეექვსე ხუთწლიანი გეგმის შესახებ უდრდეს პერსპექტივებს სახავს ჩვენი ხალხის მატერიალური და კულტურული კეთილდრობისათვის. მწმწნელოვნად გაფართოვდება კაპიტალური მშენებლობის მასშტაბი, რისთვისაც დაიხარჯება 990 მილიარდი მანეთი—67 პროცენტით მეტი, ვიდრე მეხუთე ხუთწლეულში. საბინაო და კომუნალური მშენებლობის, სკოლების, კინოთატრების, საბავშვო ბაღების, საავადმყოფოების და სხვა მშენებლობათა ჩასატარებლად ნავარაუდევია 200 მილიარდ მანეთზე მეტი, ნაცულად მეხუთე ხუთწლეულის 120 მილიარდისა. ამასთან საგრძნობლად შემცირდება მშენებლობის ვადები და ღირებულება, გაუმჯობესდება ნაგებობათა ხარისხი.

ეს ამოცანები და მათი გადაწყვეტის გზები ჯერ კიდევ ადრე იყო დასახული საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის და საბჭოთა კავშირის მინისტრთა საბჭოს 1954 წლის 19 აგვისტოს, 1955 წლის 23 აგვისტოს და 4 ნოემბრის დადგენილებებში, რომლებიც მოითხოვენ მშენებლობებში ზედმეტობის ლიკვიდაციას, ასაწყობი რკინაბეტონის ფართოდ გამოყენებას, ლითონისა და ხე-ტყის ეკონომიას, ახალი ეფექტური საშენი მასალების და კონსტრუქციების გამოყენებას, ახალი ტექნოლოგიის, მექანიზაციის და ორგანიზაციის მოწინავე ფორმების დანერგვას მშენებლობაში. (მაგალითად, ასაწყობი რკინაბეტონის კონსტრუქციებისა და დეტალების წარმოება 1960 წლისათვის 1955 წელთან შედარებით უნდა გაიზარდოს 5,8-ჯერ და კედლის მასალებისა—2,4-ჯერ).

მშენებლობას საფუძვლად უნდა დაედოს ინდუსტრიალიზაციის პრინციპები. ეს კი ითვალისწინებს—ქარხანაში ან ცენტრალიზებულ პოლიგონზე-მომზადდეს შენობის ყველა ძირითადი ელემენტი, რომელიც შემდეგ მშენებლობის ადგილზე აიწყობა.

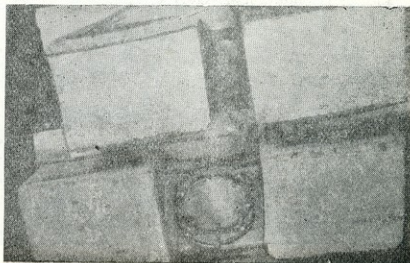
ინდუსტრიული მეთოდები მკვეთრად შეამცირებს შრომატევადობას და მშენებლობის ღირებულებას, დააჩქარებს შენობათა აგების ტემპებს და გაუმჯობესებს მშენებლობის ხარისხს.

სამშენებლო სამუშაოთა ინდუსტრიალიზაციისათვის, რაც საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის და სსრ კავშირის

მინისტრთა საბჭოს 1954 წლის 19 აგვისტოს დადგენილების გამოქვეყნების შემდეგ ხორციელდება, ბევრი რამ გაკეთდა ჩვენს რესპუბლიკაშიც. ფართოვდება ასაწყობი რკინაბეტონის კონსტრუქციების გამოყენების მასშტაბები, მიმდინარეობს ასაწყობი რკინაბეტონის კონსტრუქციების დასამზადებელი პოლიგონებისა და ქარხნების მშენებლობა.

ამ დადგენილებამ სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტების წინაშე დააყენა მთელი რიგი ისეთი საკითხები, რომლებიც ახლებურ გადაწყვეტას მოითხოვენ. გასათვალისწინებელია, რომ ჩვენი რესპუბლიკის მთიანი რელიეფი აზრთულებს ნაგებობათა საძირკვლების აგებას და თვითმავალი ამწეების გამოყენებას, კლიმატური პირობები მოითხოვს საცხოვრებელი სახლების განსაკუთრებულ დამუშავებას და, ბოლოს, რაც ძირითადია, მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული რესპუბლიკის სეისმურობა. როგორც ცნობილია, შენობათა სეისმომდგრადობა მოითხოვს განსაკუთრებულ ღონისძიებებს. ამის გამო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სამშენებლო საქმის ინსტიტუტის წინაშე დაისვა ამოცანა დაემუშავებინა ასაწყობი რკინაბეტონის სეისმურ რაიონებში გამოყენების სხვადასხვა საკითხები.

პირველ ყოვლისა ინსტიტუტში დამუშავდა ასაწყობი რკინაბეტონისაგან ასაგები ანტისეისმური კონსტრუქციები. ასაწყობი რკინაბეტონის ანტისეისმური სარტყელი წარმოდგენილია 2 ვარიანტად: პირაპირების მოწყობით კედლების გადაკვეთის ად-



ნახ. 1. პირაპირების შეერთება

გილებში და მალში. პირველ შემთხვევაში შეერთება განხორციელებულია არმატურის შედღეუბებით, ხოლო მეორე შემთხვევაში შედღეუბების გარდა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს აკადემიკოს პერედერის მიერ დამუშავებული პირაპირების შეერთების ხერხი (ნახ. 1).

დამუშავებულია სხეულის სარტყლის კედლებთან შეერთების ორიგინალური წესი, რომლის მიხედვით შეერთება ხორციელდება წყობის წინასწარ დატოვებულ ბუდეებში ჩამაგრებული არმირებული ანკერების საშუალებით.

ასევე დამუშავდა გადახურვის ასაწყობი ელემენტების ურთიერთ მიმაგრების და კედლებთან მათი დაკავშირების წესები: შეკავშირებული გადახურვის ასაწყობი კონსტრუქციები იმუშავებს ერთობლივად როგორც ვერტიკალურ დატვირთვაზე, ისე სეისმურ ძალებზე. ეს კი შენობის გაბარიტის ერთ-ერთი ზომის 25%-ით გადიდების საშუალებას იძლევა.

მიგნებულია კედლისა და საძირკვლების ბლოკების და მათი ერთმანეთთან მიმაგრების საიმედო ხერხები. გაირკვა მსხვილბანლოვანი და მსხვილბლოკოვანი მშენებლობის რაციონალურობის საკითხი რესპუბლიკის სამშენებლო მრეწველობის დონის ამჟამინდებით, ტრანსპორტით და სხვა მექანიზმებით მშენებელ ორგანიზაციათა აღჭურვილობის გათვალისწინებით. გადაწყდა, რომ პირველ ხანებში ორიენტაცია მსხვილბლოკოვან მშენებლობაზე იქნეს აღებული.

ამიერკავკასიაში ეულკანური წარმოშობის მსუბუქი ჯიშის ქვების სიუხვემ განსაკუთრებით ხელსაყრელი პირობები შექმნა მსუბუქი რკინაბეტონის თიორიის განვითარებისა და მისი პრაქტიკული გამოყენებისათვის. მსუბუქი რკინაბეტონისაგან დაპროექტდა და განხორციელდა ჩვენი რესპუბლიკის მრავალი სამრეწველო და სამოქალაქო ნაგებობა. ბოლს ხანებში მსუბუქ ბეტონს იყენებენ აგრეთვე

ხიდეებისა და ჰიდროტექნიკურ ნაგებობათა მშენებლობაში (ნახ. 2).

მსუბუქი ბეტონის ასეთმა ფართო გამოყენებამ საკირო გახადა საქართველოში ადგილობრივი მსუბუქი მშენებლების გამოყენება და შესწავლა. ამ მიმართულებითაც უკვე გადაღებულია პირველი ნაბიჯები: შესწავლილია აჭმეთის სპონგოლითი და მშენებელთა დასახმარებლად შედგენილია მითითებები მსუბუქი ბეტონის მშენებლად ამ მასალის გამოყენების შესახებ. დიდი სამუშაო ტარდება ახალქალაქის ეულკანური წარმოშობის მსუბუქი მშენებლების შესასწავლად. წინასწარი კვლევებიც მიხედვით ეს მასალა მსუბუქი ბეტონის კარგ მშენებლად უნდა ჩაითვალოს.

XX ყროლობის რაიონტრეცებში მსუბუქი რკინაბეტონისადმი ყურადღების გამახვილება მეცნიერული კვლევა-ძიების გაფართოების დიდ პერსპექტივას ქმნის. სახელდობრ, შეუშაბა უნდა გაიშალოს რკინაბეტონის მსუბუქი რკინაბეტონის შესასწავლად. შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ წინასწარი დაძაბვა, რაც ასეთ დიდ ფეკტს იძლევა მაღალი სიმტკიცის ჩვეულებრივი ბეტონისაგან განხორციელებულ კონსტრუქციებში, მსუბუქი რკინაბეტონის შემთხვევაშიც ფრიალ მიზანშეწონილი აღმოჩნდება, თუკი მიღწეული იქნება მსუბუქი ბეტონის სიმტკიცის გაზრდა.

მწვეველ დავს რესპუბლიკის მშენებლობათა, განსაკუთრებით კი თბილისის სამშენებლო ობიექტების, ჩვეულებრივი ბეტონის ხარისხიანი შემავსებლებით მომარაგების საკითხი. ქვიშის, ხრეშისა და ღორღის მოპოვება-დამუშავება მერტად არაღამა-კმაყოფილებელ მდგომარეობაშია.

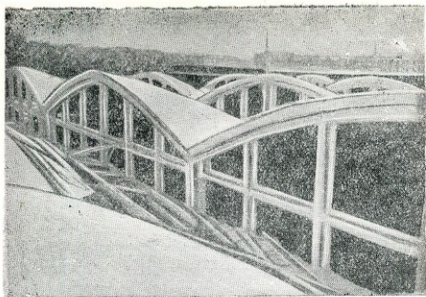
მექქეს ხუთწლეულში ასაწყობი რკინაბეტონის ხვედრითი წონის მკვეთრ ზრდასთან ერთად გადიდება მოთხოვნა ჩვეულებრივი ბეტონის შემავსებლებზე. უნდა აიგოს ქვიშის, ხრეშისა და ღორღის მექანიზებული ქარხნები, რომლებიც რკინაბეტონის შუა ნაკეთობათა ქარხნებს და პოლიგონებს მიაწვდის საკირო ზომისა და ხარისხის შემავსებლებს. ამის შესაბამისად ინსტიტუტში უკვე მიმდინარეობს კვლევა-ძიება ისეთი ხელსაყრელი კარიერების გამოსავლინებლად, რომელთა ბაზაზე შეიქმნება მშენებლების წარმოება.

სამშენებლო საქმის ინსტიტუტის ხუთწლიან გეგმაში გათვალისწინებულია ჩატარდეს კვლევითი სამუშაო, რომლის მიზანია უცემენტო სამშენებლო დეტალებისა და კონსტრუქციების ტექნოლოგიის შემუშავება. ამ სამშენებლო დეტალების წარმოება ხდება საეკილურ მოწყობილობებში—ავტოკლავებში.

საგულისხმოა, რომ ავტოკლავურ სამშენებლო ნაკეთობათა დასამზადებლად გამოიყენება მხოლოდ ადგილობრივი საშენი მასალები და მერტა-ლურგული წარმოების ნარჩენები. შემკერალად



ნახ. 2. მსუბუქი ბეტონის ხიდი. ავტორები — მ. აიუ-ბოვიჩი და მ. კანდელაკი



ნახ. 8. გარსული გადახურვა.

ცემენტის ნაცვალად გამოიყენება კირი. ავტოკლავური სამშენებლო მასალების ქარხნები შენდება რუსთავსა და ავჭალაში. ჩატარებული წინასწარი სამუშაო საშუალებას გვაძლევს იმედი ვიქონიოთ, რომ მიღებული იქნება უცემენტო სამშენებლო დეტალები და ნაკეთობანი შენობის იმ ნაწილებში გამოსაყენებლად, სადაც ამჟამად უპირატესად აგური ან ბეტონის ნაკეთობები იხმარება.

ინსტიტუტში კვლევითი მუშაობა წარმოებს გარსების პრობლემაზე. როგორც ცნობილია, დიდი მასალების გადასახურავად რკინაბეტონის გარსები ეფექტურ კონსტრუქციებს წარმოადგენს. იგი ეკონომიურია როგორც ბეტონის მოცულობის, ისე ლითონის ხარჯვის თვალსაზრისითაც. ამასთან დაკავშირებით, რომ გადახურვებში მოქმედი დატვირთვებიდან მთავარია საკუთარი წონა, გარსებში ჩვეულებრივი ბეტონის შეცვლა მსუბუქი ბეტონით დამატებით ეკონომიურ ეფექტს იძლევა.

სტრუქტურული და დინამიკური ზემოქმედებისადმი გარსების წინააღმდეგობის თეორიული მხარის გამოკვლევებთან ერთად ინსტიტუტმა შეიმუშავა კონსტრუქციები პრაქტიკის ამა თუ იმ შემთხვევისათვის. შედეგები ინსტიტუტის მიერ ფართოდ იქნა დანერგილი თბილისის მშენებლობაში. იმის ცხადსაყოფად, თუ რაოდენ ნაყოფიერი მუშაობაა ჩატარებული ამ მხრივ, საკმარისია აღვნიშნოთ მსუბუქი რკინაბეტონისაგან განსორცხილებული ისეთი გარსები, როგორიცაა: აბრეშუმსაკისვი ქარხნის გადახურვა, მაულის ფაბრიკის შედური გადახურვები, ტრამვაი-ტროლეიბუსების ტრესტის ფიზკულტურის დარბაზის, აგრეთვე თბილისის რკინიგზის ტრანსპორტის ინჟინერთა ინსტიტუტის ფიზკულტურის დარბაზის და სხვა გადახურვები (ნახ. 3).

გარსების გაანგარიშების თანამედროვე მეთოდების დამუშავებამ და პრაქტიკაში მისმა გამოყენებამ საგრძნობი ეკონომიური ეფექტი გვიჩვენა.

ასალო ინდუსტრიული მეთოდების მშენებლობაში დანერგვის მიზნით შეიქმნა რკინაბეტონის გარსების ასაწყობი კონსტრუქციები სამრეწველო შენობების სექციების გადასახურავად. დამუშავებულია ნაკრები ცილინდრული გარსი სექციისათვის 12×18 მ-ზე, სადაც დამონოლითება ხდება შედლების საშუალებით. პირველ რიგში მონოლითდება გარსის კონსტრუქცია. დამუშავებულია აგრეთვე ორმაგი სიმრუდის შედური გარსი ერთი სწორბაზოვანი კილით. ასეთი გარსით გადახურება სექცია ზომით 8×12 მ. როგორც თვით გარსი, ისე ფრონტალური საყრდენი თალი ნაკრებია. დამონოლითება აქ ხდება პერედერის პირაპირებით, შედლებით და სხვ.

ხუთშოიანი გეგმა ითვალისწინებს ამ მიმართულებით მუშაობის კიდევ უფრო გაზრდას. განზრახულია ასაწყობი რკინაბეტონის გარსების სხვადასხვა კონსტრუქციების შექმნა სამრეწველო, საოქალაქო და სოფლის შენობებისათვის, გარსების მშენებლობის ინდუსტრიული ხერხების დამუშავება და პრაქტიკული განხორციელება, წინასწარ დამუშავებული გარსების კონსტრუქციული გადაწყვეტა და სხვ.

დიდი ყურადღება ექცევა წარმოებასთან ინსტიტუტის მეცნიერ მუშაკთა მჭიდრო კავშირის დამყარებას. დაიღო ურთიერთ მეგობრობის ხელშეკრულება ინსტიტუტისა და საქალაქო და სასოფლო მშენებლობის სამინისტროს 1-ლ საქალაქო ტრესტის მუშაკებს შორის. ხელშეკრულება ითვალისწინებს მთელი რიგი პრაქტიკული და თეორიული მნიშვნელობის საკითხების დამუშავებას. დიდი სარგებლობა მოაქვს ინსტიტუტისა და წარმოებისათვის მეცნიერ-კორესპონდენტებს, რომლებიც ინსტიტუტთან მჭიდრო კავშირში არიან და ინფორმაციას აწვდიან მშენებლებს ინსტიტუტის მიღწევებისა და ნაკლის შესახებ, აღებენ კონსულტაციებს და იმალავენ კვალიფიკაციას. ინსტიტუტი ავრთმევს კონსულტაციებს უწევს საპროექტო და სამშენებლო ორგანიზაციებს.

აქცევს რა უდიდეს ყურადღებას მეცნიერების განვითარებას, პარტია და მთავრობა ჩვენი მეცნიერებისაგან მოვლიან იმ დიდი ამოცანების დროულად გადაწყვეტას, რომლებიც ხელს შეუწყობენ სოციალისტური მრეწველობის, ტრანსპორტისა და სოფლის მეურნეობის სწრაფ განვითარებას. ამასთან დაკავშირებით სამშენებლო საქმის ინსტიტუტის მუშაკებს მოეთხოვებათ—კიდევ უფრო გააძლიერონ შემოქმედებითი მუშაობა და დაეხმარონ პრაქტიკოს მშენებლებს აშენონ ჩქარა, იაფად და ხარისხიანად.

საქართველოს ზოგადი ენციკლოპედია

თ. ჩიქოვანი

ისტორიის მეცნიერებათა კანდიდატი

ზეთისასხედელ „ქარსებს“ დიდი სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს. ძველად სელისაგან ზეთის გამოხდას საქართველოს ზოგიერთი კუთხის სოფლის მეურნეობაში წამყვანი ადგილი ეკავა. კერძოდ, თრიალეთში კი იგი, მესაქონლეობასთან ერთად, გაბატონებულ დარგად ითვლებოდა.

ამას გველასტურებს ვახუშტი ბაგრატიონის ცნობაც, რომლის მიხედვით თრიალეთშიაც, ისევე როგორც საქართველოს ზოგიერთ სხვა კუთხეში, „სელისაგან ხდიან ზეთსა მრავალს, იკმევენ, სწვენ და ჰყიდიან“*.

როგორც ირკვევა, თრიალეთში არსებული ძველი ზეთისასხედლები ბოლო დროს იქ ჩამოსახლებული — „ურუმების“ და სხვა ხალხების მიერ ყოფილა მზამზარეულად გამოყენებული**.

სხვათა შორის აქვე ხაზა უნდა გავესვას იმას, რომ მცდარია ვერმიშევის მტკიცება, თითქოს მესხეთსა და ჯავახეთში ზეთის გამოხდის პიონერები არზრუმის ვილაეთიდან გადმოსახლებული სომხები იყვნენ. ამ მოსაზრების უარმყოფელი, პირველ ყოვლისა, ვახუშტი ბაგრატიონის ზომით მოყვანილი ცნობა, მეორე კი ის, რომ გასული საუკუნის 30-იან წლებში ჩამოსახლებულ სომხებს ადგილზე დახვდათ ზეთის გამოხდის ძველი ქართული ტრადიცია და სათანადო მოწყობილობა. ამ გარემოების დამადასტურებელია მესხეთ-ჯავახეთის სოფლებში უხვად შემორჩენილ ზეთისასხედელთა ნანგრევები. ამასთანავე მესხეთ-ჯავახეთისა და თრიალეთში არსებული ზეთისასხედლები კონსტრუქციისა და შინაგანი მოწყობილობის მხრივ ერთიმეორის ანალოგებს წარმოადგენს. რაც შეეხება საკუთრივ სომხურს და, კერძოდ კი ერევნულს, ვერმიშევისავე ცნობით, ისინი საქართველოში გავრცელებულნი შედარებით მცირე ზომისა არიან.

თურქეთიდან ჩამოსახლებულ, სხვადასხვა ეთნიკური შედგენილობის მოსახლეობას თრიალეთში, პატერიალური კულტურის სხვა ძეგლებთან ერთად, ქართველების მიერ მიტოვებული ზეთისასხედლებიც დახვედრიათ. ერთი მათგანია ს. იედი-ქილისაში არსებული, მაგრამ ამჟამად მოსახლეობისაგან უკვე მიტოვებული ზეთისასხედელი. მთხრობელების გად-

მოცემით, იგი თურმე „ერაკლა ხანის“ დროს „ფეხლევან გურჯებს“ აუშენებიათ.

ზეთისასხედელი მღებარეობს სოფლის ცენტრში, ამჟამად უკვე დანგრეული მიწურების ლაბირინთში. მიწურები შემდეგაა მაშენებული მის გარშემო, რაც დღესაც აშკარად შეიმჩნევა.

ზეთისასხედელი ჩამოსახლებულთ სანახევროდ დანგრეული დახვედრიათ (ეს განსაკუთრებით მის ხის ნაწილებს შეეხება) და მათ განუახლებიათ იგი ენიმე უსტა სოილეროვის რჩევით, რომელიც მაშინვე მიმხედარა მის მნიშვნელობას. ძირითადად შეუკეთებიათ ალაგ-ალაგ დანგრეული კედლები, ხელახლა მოუწყვიათ სახურავი და გამოუცვლიათ დამბალი ხის ნაწილები, რომლებიც ხმარებისათვის უფარგისი იყვნენ. ასე რომ მოკლე ხანში ზეთისასხედელი მთელი სიმძლავრით აუშუშავებიათ.

ზეთისასხედელი, პირველ ყოვლისა, დიდი ზომის მიწურ ნაგებობას წარმოადგენს და გადახურულია ერთოკრტიანი ბოსლური ბანი. მას ორი განყოფილება აქვს. ერთი საკუთრივ ზეთისასხედელია, მეორე კი მისი დამხმარე სათავსო, გამწვები პირუტყვის მოსათავსებელი. ამ უკანასკნელს საკამერე ბოსელი ეწოდება.

შენიშნაში შევდივართ აღნიშნული მიწურების გავლით (ნახ. 1, 2). ზეთისასხედელ ოთახში შესასვლელი კარი დატანებულია ბაზალტის ვეებრთელა, ნახევრად დამუშავებული ლოდებით ნაშენ კედელში. კარი შეკრულია ფიჭვის ხის ხუთი ფიცრისა და ორი ღარტყისაგან. იგი რკინის საკიდურებით არის ჩამომბული ხის ამოკლებზე.

კარიდან მთავარი ოთახის მიმართულებით მიდის ქვის დერეფანი. უწინ კი, როგორც ეტყობა, ზეთისასხედლის მთავარი კარი ამ დერეფნის შუა ნაწილში უღდა ყოფილიყო გამართული.

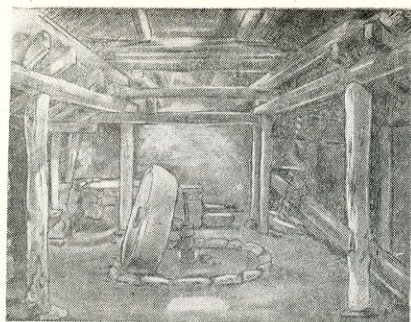
აღნიშნული დერეფნის ორსაფეხურიანი ქვის კიბის გავლით შევდივართ ზეთისასხედლის მთავარ ოთახში, რომელიც საკმაოდ დიდია (სიგრძე 11,32 მ, სიგანე — 5,85 მ, საბაჟო — 3,50 მ).

სანამ ოთახში არსებულ მოწყობილობას შევხებოდეთ, საჭიროდ მიგვაჩნია კედლების პირველად ნაშენობაზე შეგვირდეთ.

თრიალეთში გავრცელებულ მიწურთა კედლების ქვის წყობა, ჩვეულებრივ, ყოველთვის პირი-ზონტალურია. აქ კი ქვის ძველ ქართულ წყობასთან და დღუბის გამოყენებასთან გვაქვს საქმე (იხ. ნახ. 3.). სხვათა შორის, ახლანდელ ადგილობრივ

* ვახუშტი, აღწერა სამეფოსა საქართველოსი, თბილისი, 1941 წ. გვ. 38 და 42.

** А. Робакидзе, К вопросу о некоторых пережитках культы рыбы. «Советская этнография», 1948, № 3, стр. 120.



ნახ. 1. ზეთისსახდელის შიგნითა ხედი

მცხოვრებთა გადმოცემით, ქართველების მიერ მიტოვებული საცხოვრებელი თუ სამხურნეო ნაგებობის კედლებს ქვის წყობა სწორედ ასეთი ჰქონია, ე. ი. ისინი ქართული, ოდნავ წაწვენილი წესით ყოფილა ნაშენი. შენობის შეკეთების გამო ამჟამად მისი კედლების წყობა დარღვეულია, ასე რომ ერთ შენობაში კედლის მშენებლობის ორი სხვადასხვა წესია წარმოდგენილი: შეკეთებული ნაწილი ჰორიზონტალური წყობით, ხოლო დაუზიანებლად შემოხსნული კედლების ნაწილი კი წაწვენილი წყობით ხასიათდება.

რაც შეეხება ზეთისსახდელის სახურავს, იგი შემდეგნაირად არის მოწყობილი: კედლებთან ორ წყებად ქვის საყრდენებზე საკედლო და კედლის წინა სვეტებია გამართული. როგორც უკვლავ, ისე აქაც საკედლო სვეტები შედარებით მოკლეა. ამ სვეტებზე განწყობილია მსხვილი ძელები, რომლებზეც შემდეგ კონტებია დალაგებული, ხოლო კონტების თავებზე—კიდევ ძელები. ამ უკანასკნელებზე კი თავის მხრივ კიდევ ძელებია გაწყობილი მათ გადაშლევითად. დასასრულ, ჭერებსა საშუალებით ხის ჩონჩხები მთლიანად მოფიცრულია. ჭერებს შორის დარჩენილი სივარდიელ და ნაჩერტებში თივით არის ამოტენილი. შეუქისათვის სახურავზე ოთახის თავსა და ბოლოში ორი ერდო არის მოწყობილი.

ხის კონსტრუქციაზე შემდეგ თინაა გადავლესილი, ზემოდან კი მიწაა დაყრილ-დატყვნილი. ასეთი გადახურვის გამო ბანი ოდნავ ამოზრტულია. ამავე წესით არის გადახურული ზეთისსახდელის დამხმარე სათავსო, ბოსნიელი და ამიტომ მის აღწერებს შორის დარჩენილი სივარდიელ და ნაჩერტებში თივით არის ამოტენილი. შეუქისათვის სახურავზე ოთახის თავსა და ბოლოში ორი ერდო არის მოწყობილი.

როგორც აღვნიშნეთ, შენობის მთავარი ოთახი საკუთრივ ზეთისსახდელ განყოფილებას წარმოადგენს, აქვეა ზეთის ხდისათვის განკუთვნილი ყველა ხელნაწყო-იარაღი.

აღწერით მათი განლაგება და აღნაგობა.

ოთახის ცენტრში მოწყობილია ბრტყელი ქვი

მოპირკეთებული სელის საღვწი კალო (დირიგებლად ამეტრა 2,70 მ-ს უდრის). კალო მრგვალია და მას გარშემო ქვისავე ბორღიური აქვს შემოვლებული. მის ცენტრში მიწაში ჩამაგრებულია პალო (სიმაღლე 60 სმ, სისქე 64 სმ), რომელიც შუაში ამოხვეტილია და შიგ მჭიდროდ რკინის მილია ჩადგმული. ამ მილში კი თავის მხრივ ჩადგმულია ერთი მეტრის სიგრძის რკინის კეტი, რომელსაც თავში გაყრილი აქვს რკინისავე პატარა რგოლი.

კალოში ჩადგმულია სელის საღვწი დიდი დოლაბი ანუ გელაზი, მაგარი ქანის ბაზალტისაგან გამოთლილი, კონტად გამოყვანილი. იგი ისეა გათლილი, რომ ტრიალის დროს კალოდან არ ამოვარდება. გელაზის გარეთა მხარის დიამეტრი 1,62 მ-ია, ხოლო შიგნითა (ე. ი. კალოს ცენტრისაკენ) — 1,20 მ. საერთოდ კი იგი სისქით 47 სმ არ აღემატება. დოლაბი, შიგნითა და გარეთა დიამეტრების სხვადასხვაობის გამო, კალოს ცენტრისაკენ არის ოდნავ დახრილი. დოლაბი ცენტრში ოთხკუთხად გახვეტილია და შემდეგ მასში იმავე ფორმის მუხის „ქოფონი“ არის ჩადგმული. ქოფონი აგრეთვე გახვეტილია (დიამეტრი 20 სმ), მასში გაყრილია დოლაბის სამოძრავებელი ღერძი — „ოხა“. ოხი შუა ნაწილში აგრეთვე გახვეტილია და იგი უკვე აღნიშნულ პალოში ჩადგმულ რკინის კეტს ჩამოყვება, ხოლო მასზე დამაგრებულ მარტულელში კამეჩი შეიბმება. მასხადაზე, კოფონში დამაგრებული ოხი, რომლისთვისაც პალო საყრდენ წერტილს წარმოადგენს, კამეჩის ძალით ამოძრავებდა გელაზს და იგი ქვის კალოში ტრიალებდა.

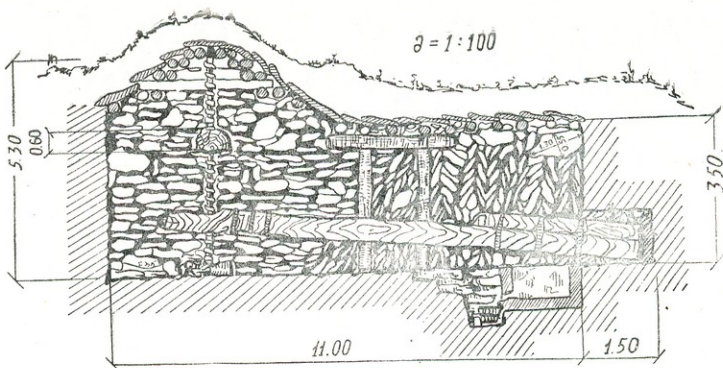
კალოს პირდაპირ, კედელთან სელის მოსახლავად ქვის ფურნება მოწყობილი. იგი თლილი, დიდი ქვებით არის მოპირკეთებული. ფურნე ოთხკუთხედაა. მისი საგრძე უდრის 2,40 მს, სიგანე—1,80 მს, სიმაღლე—93 სმ-ს. ძირში მას დატანებული აქვს „ფენჯერ“, რომლის საშუალებითაც შიგნით შეშა აწყობდნენ და შემდეგ ფურნეს ახურებდნენ ხოლმე.

ფურნის მარჯვენა მხარეს, ერთიმეორის პირაღელურად დევს ორი მოგრძო ქვა. თავის ღროზე აქ ხის დიდი ამბარი მდგარა. ამბარის თავზე კი თოკით ჩამოხმული ყოფილა სელის „გალეწილი“ მასის საცერი, საიდანაც გაყრილი სელი პირდაპირ ამბარში იყრებოდა.

კალოს მარჯვენა მხარეს, კედლის გასწვრივ მოწყობილია საწვინი ძელი, თავის სრახნით, საბრუნავი დოლაბით და ასე შემდეგ (იხ. ნახ. 1.).

საწვინი ძელი (სიგრძე 11,95 მ) გაკეთებულია ფიჭვის გრძელი და მსხვილი ხისგან, რომელსაც ბოლოში სიმძიმისათვის სალტებებით კიდევ ძელი

* ბრჭყალებში ჩასმული გვაქვს თრიალეთის თანამედროვე თურქულ ენოვანი მისახლეობის ტერმინები.



ნახ. 3. კედლის ქვის წყობა

და, ზოგიც პირდაპირ ხელით გლეჯდა. აღებული მოსავალი ჩვეულებრივ ურმით მიჰქონდათ კალოზე, სადაც მას ისე ლეწდნენ, როგორც პურეულს. კალოზე კვერით გაღებული სელი „ბაზირხანაში“, ანუ ზეთისსახდელ ქარხანაში, მიჰქონდათ. „ბაზირხანის“ ფურანის კარგად გასურების შემდეგ გაღებული სელს ზედ ფურანზე ჰყრიდნენ, რამდენიც დაეტეოდა.

მოხალვის შემდეგ სელი გადაჰქონდათ ზეთისსახდელის კალოზე, სადაც მარტულელში კამეჩი იყო შემხული. კამეჩის გამწვევი ძალით სალევნი ღოლაბი ქვის კალოზე მოძრაობდა. აქვე იდგა ერთი კაცი, რომელიც ნიჩბით სელს ურევდა და თანაც განაცერს თვალდათვალ ასხამდნენ ზედ გატყელებულ წყალს. ასხამდნენ ისე, რომ განაცერი ოდნავ შეკრულიყო. კალოზე არეგდარევის შემდეგ სელი ისევ გაიღეწებოდა. განაცერი ისე უნდა გაეღეწათ, რომ ზედ დასხმული წყალი შემშრალიყო.

ინტერესს მოკლებული არ იქნება, თუ დავუმატებთ, რომ „ბაზირხანის“ კალოზე რიგრიგობით დღეში 4-5 კამეჩი ენაცვლებოდა ერთმანეთს.

„დასაწურად“ მომზადებულ სელის ფეცილს, ნახევარ კოლს (20 კგ), სქელ ჯვალში ახვევდნენ. ჯვალის ნაპერი ოთხკუთხედი ყოფილა, როგორც ჩვენ მთხრობელთა აღწერის მიხედვით აღვადგინეთ.

„დასაწურად“ გამზადებული სელის ფეცილს რომ ჯვალზე დაყრიდნენ, ჯვალის კონვერტისებურად შეკეცავდნენ და შემდეგ გეჯაში, „აგაზანუში“ ჩასვდნენ. საწენებ გეჯაში სულ ძეგოდა სამი ასეთი შეკრა, რომელთა საერთო წონა 60 კგ-ს არ აღემატებოდა. ამ სამი შეკრის ჩაწყობის შემდეგ მათ ზემოდან აფარებდნენ მუხის სქელ ფიცარს, რომე-

ლიც აუზში მჭიდროდ ჩადიოდა. აღნიშნულ ფიცარს, თავსა და ბოლოში ერთმანეთის პარალელურად, ფეცილის ხის ორი ნათალი ნაქერი ედებოდა. ამით თავის მხრივ კიდევ ერთ ნაქერს აღებდნენ.

ყველა ამ მოსამზადებელი სამუშაოს შემდეგ, ხრახნის ქვედა ღოლაბის მოტრიალებით მოძრაობაში მოდიოდა ჯერ ხრახნი („ბურღი“) და მერე მათი საშუალებით საწენები ძელი. საწენები ძელის თავი ხრახნის ტრიალის დროს ნელ-ნელა დაბლა ჩადიოდა და ბოლო აუზში სელის შეკვრებს აწვევოდა და წნებდა. ქვის გეჯაში ფსკერზე არსებული ონკანის საშუალებით გამომდინარე ზეთი იქვე მდგარ ხის კასრებში გროვდებოდა.

სელის ფეცილის ექვსი შეკვრადან, ე. ი. 60 კგ-დან, საშუალოდ სამი ოყა (3 კგ და 600 გრ) ზეთი იწურებოდა. ამით მთავრდებოდა ზეთის გამოხდის სრულა პროცესი, რომელიც, მთხრობელების ცნობით, ორ საათს გრძელდებოდა.

დაწენებისაგან ფილებად ქცეული სელის ფეცილს, რომელსაც კოპტონს უწოდებდნენ, „ბაზირხანაში“ მომუშავე კამეჩებს ატყევენ.

საერთოდ „ბაზირხანის“ სრული დატვირთვით მუშაობის დროს დღეში ოცი ფული გაღებული სელი მოუშვებოდა, რაც ამ მცირე ქარხნისათვის საკმაოდ მნიშვნელოვან რაოდენობად უნდა ჩაითვალოს.

რაც შეეხება ზეთს, იგი გლეხის შემოსავლის ერთი მნიშვნელოვანი წყარო იყო. ოჯახში საკვებად, გარკვეული მარაგის შენახვის შემდეგ, ზეთი გასასყიდად მიჰქონდათ გუჯარეთის უღელტეხილოთა უმთავრესად ბორჯომისა და ხაშურის რაიონებში. ამასთანავე მას იყენებდნენ, როგორც საუკეთესო საწვავს, ტრაქებისათვის.

საშახტო ვაგონების ახალი კონსტრუქციის მოწყობილობა

ინჟინერი 3. გუგუშვილი

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XX ყრილობამ სერიოზული ამოცანები დაუსახა საბჭოთა მეშახტეებს. 1960 წლისათვის ჩვენს ქვეყანაში ამოღებული უნდა იქნეს ასობით მილიონი ტონა ქვანახშირი, ხოლო რკინის მადნის ამოღება 59 პროცენტით უნდა გადიდდეს 1955 წელთან შედარებით. ასევე უნდა გაიზარდოს მარგანცის მოპოვება.

აღნიშნული ამოცანების წარმატებით გადაწყვეტისათვის მადნების დამუშავების სხვა პროცესებთან ერთად დიდი მნიშვნელობა აქვს მიწისქვეშა ტრანსპორტის გამართულად მუშაობას.

მოპოვებული წიაღისეულის ტრანსპორტირება შახტში ჩვეულებრივად ხდება თვითწონით, სხვადასხვა ტიპის ტრანსპორტირებით, ელექტრომავლებით და ა. შ. ელექტრომავლებით ზიდვა, როგორც წესი, ხორციელდება საშახტო ვაგონებით, რომელთაც უნდა ახასიათებდეს დიდი გამძლეობა, მცირე გაზარბეობა, სიმარტივე და მოქნილობა. სწორედ ასეთ ვაგონებს უშვებს ამჟამად ქვანახშირის სამინისტროს „გლავუგელმაშ“-ის და „გლავსტროიმგანნიზაცია“-ს ქარხნები. ეს ვაგონები ერთმანეთისაგან განსხვავდება ტევადობით, ძირას ფორმით, მისაბმელი მოწყობილობების კონსტრუქციითა და სხვა პარამეტრებით.

ჯერჯერობით მთლიანად გადაწყვეტილი არაა საშახტო ვაგონების ისეთი გადასაბმელი მოწყობილობების შექმნის საკითხი, რომლებიც ყოველ პირობებში გამოდგება. მაგალითად, ახალი უშ-2ა და უშ-109 ტიპის საშახტო ვაგონები როგორც ზუფერების, ისე გადასაბმელი მოწყობილობების უვარგისობის გამო იწვევს მიწისქვეშა ტრანსპორტის შეფერხებებს, ძნელა მათი მომსახურება, რემონტი კი დიდ თანხებსა და მუშახელს მოითხოვს.

საშახტო ვაგონების და განსაკუთრებით მათი გადასაბმელი მოწყობილობების უვარგისობის მიზეზით ხშირია ავარიისა და უსაფრთხოების ტექნიკის დარღვევის შემთხვევები, რაც ზელს უშლის საწარმოო გეგმების შესრულებას და ზრდის ვაგონების მიმდინარე და კაპიტალურ შეკეთებაზე გაწეულ ხარჯებს.

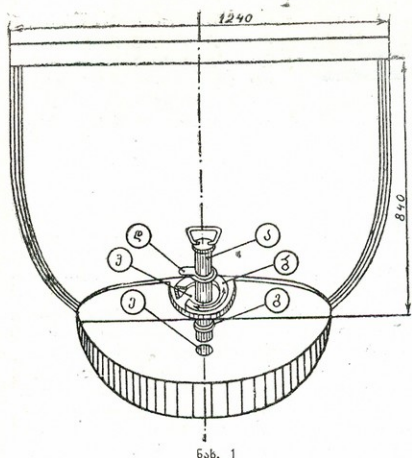
ვაგონების გადასაბმელი მოწყობილობები გამ-

ლე, მარტივი და მოხერხებული უნდა იყოს. ადგილი არ უნდა ექნეს მათ მოულოდნელ ჩახსნას ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ სიბრტყეში ვაგონების დიდი რხევების დროს. ასეთი წესების დაცვა განსაკუთრებით საჭიროა დახრალ გამონამუშევრებში ზიდვისას.

ქვანახშირის საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტრუქტის საქართველოს ფილიალის მეცნიერთანამშრომლებმა 1956 წელს „ტყეხულქვანახშირის“ ტრესტის სტალინის სახელობის შახტში მიწისქვეშა ტრანსპორტის შესწავლის დროს განსაკუთრებული ყურადღება მიაქციეს იქ გამოყენებულ მე-17 ტიპის ორტონიანი ტევადობის საშახტო ვაგონების გადასაბმელ მოწყობილობებს.

აღნიშნულ შახტზე ვაგონების მოულოდნელი ჩახსნის გამო შემადგენლობის დამატებით მხვერებაზე მთელი სამუშაო დროის 15—20 პროცენტი ცდებოდა, მიმდინარე და კაპიტალურ შეკეთებაში იყო ვაგონების 20—25 პროცენტი. ადგილი ჰქონდა შემადგენლობათა გამოყვანილ მუშების მსუბუქი მარცხის შემთხვევებსაც. აქ იყენებდნენ არასაქარხნო წესით ადგილობრივად დამზადებულ, ძალზე მარტივ და ტექნიკურად გაუმართავ მისაბმელ მოწყობილობას, რომელიც ვაგონის ბუფერსა და „ენას“ შორის უძრავად ჩამაგრებული ლითონის ღერითა და ვერ ამართლებს დანიშნულებას. ამ მიზეზით ხშირი იყო ვაგონების ჩაყარდნა ლიანდაგებს შორის და მათი დაზიანება. მოსაბრუნებელი გადასაბმელი მოწყობილობები, რომელთა გამოყენების შემთხვევაში გადაწყობილებელში გადაბრუნების სიჩქარის შემადგენლობიდან ვაგონებს ჩახსნა არ სჭირდება, ამ შახტზე, მართალია, მიიღეს, მაგრამ იმის გამო, რომ ვაგონების გადაყვანილებელი არ იყო სათანადოდ გადაკეთებული და ამავე დროს ადგილი ჰქონდა მიწის ქვეშ გვირაბების მოხვევის რადიუსების სიმცირეს, არ იქნა გამოყენებული. მათ გამოყენებას აქ ხელი შეუშალა აგრეთვე ჯაჭვის დიდმა სიმძიმემ და მოუქნელობამ.

იმისათვის, რომ ტრანსპორტის მუშაობაში აღმოფხვრილიყო ყველა ზემოაღნიშნული დაბრკოლება, ამ სტრუქტურის ავტორმა შეიმუშა-



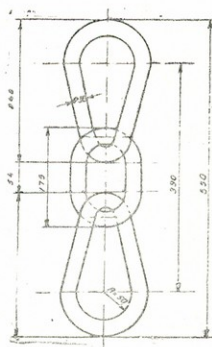
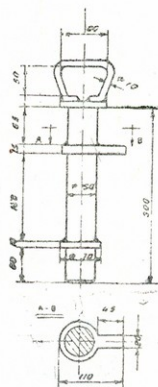
ვა ვაგონების გადასაბმელი ახალი მოწყობილობანი (ნახ. 1). ის შედგება ლითონის ღერისა (ნახ. 2) და სამარგოლიანი სპეციალური ფორმის ჯაჭვისაგან (ნახ. 3), რომელიც მრგვალი კეთვის ლითონისაგან (დამატებით 26-30 მილიმეტრი) მზადდება. ასეთი მოწყობილობების საშუალებით ვაგონების გადაბ-
მა ხდება შემდეგნაირად: სახელურის საშუალებით
ვერტიკალურ მდგომარეობაში აწევთ ა-ღეროს
ისე, რომ მასზე მოთავსებული გ-რგოლი ავიდოს
გ-ენამდე, რის შემდეგაც ჯაჭვის ერთ რგოლს ვა-
თასებზე ვაგონის ბუფრის ე-ნახერტის თავზე.
ამის შედეგად ღეროს დაშვების მომენტში იგი
მოხედება რგოლში, ხოლო ღეროს დ-გამოშვებრილი
ნაწილი კი მოთავსდება საგანგებოდ მოხრილ მ-
კუთხოვანი რკინის ქვეშ (ასეთი რკინა „№4“, სიგრ-
ძით 220 მილიმეტრია), რის შემდეგაც ისრების მი-
მართულებით შემოვატრიალებთ ღეროს და ამით
დაცვეტათ მათ. ამ მომენტში ღეროს კუდანა უკვე
ჩასულია ბუფერში (ვაგონის „ენაზე“ და ბუფერზე
საძირებელი ნახერტების დამატებით ერთი და იგივე
სიღრმისა და თითოეული 55—60 მილიმეტრის
უღრის).

ვაგონების გადახსნა წარმოებს ღეროს ვერტიკალური ამოწევიით ისე, რომ მისი დ-ნაწილი მოხვ-

დეს კუთხოვანი რჩენის გახსნილ ადგილზე. კუთხე
ვანი რჩენის დანიშნულებაა გადამყარებელში გა
გონის გადამრუნების დროს ბუფერზე დაკიდებული
ჩაქვის დაპარვისასან დაცვა (ამ შემთხვევაში
ა-ღეროა და-ნაწილი კუთხოვანი რჩენის ქვეშ, ხოლო
ჩაქვი კი ბუფერში უნდა იყოს მითავსებული).
კუთხოვანი რჩენა ვაგონის „ენაზე“ ელემტრომე-
ლდუბითაა დამაგრებული, ისე როგორც და
გ-ნაწილები — ა-ღეროზე.

ვაგონების მისაბმელი მოწყობილობის ყველა ნაწილი დამზადებული იყო შახტის ვაგონების სარემონტო სახელოსნოში მაღალხარისხოვანი ფოლადისაგან.

ასეთი კონსტრუქციის გადასაბმელი მოწყობილობების გამოცდამ და დანერგვამ, რომელშიც დიდი ღამიარება გაეცვიოა შახტის ხელმძღვანელობამ, კარგი შედეგი გამოიღო. მათი გამოყენების შემდეგ მთლიანად გამოირიცხებოდა ჯავნების მოულოდნელი ვალახსნა, ადგილი აღარ აქვს ვავონების ჩაყარდნებს და მათ დაზიანებებს, რომლებიც გამო-



წვეული იყო გადასაბმელი მოწყობილობების უვარ-
გისობით.

თავიანთი სიმარტივის გამო ასეთი ვაგონების გადასაბმელი მოწყობილობების დამზადება შეიძლება თითქმის ყველა შახტის ვაგონების სარეკონტო სახელოსნოში.



მეგობრული წიგნი

ვულკანის დაგდება და სიკვდილი

მექსიკის ფიზიკურ რუკაზე, დედაქალაქ მეხიკოს აღმოსავლეთით, აღნიშნულია პატარა შავი სამკუთხედი. ასე აღნიშნული ვულკანი პარიკუტინი—მექსიკის ერთ-ერთი ვულკანია.



პარიკუტინი ძალიან ახალგაზრდა ვულკანია. ის გამოჩნდა ათ წლებზე მეტი ხნის წინათ. მთუხრედავად ამისა არ მიეკუთვნება მოქმედ ვულკანთა რიცხს, იგი ჩაქრა. პარიკუტინის სიცოცხლე არაა მხოლოდ პარიკუტინის ხანმოკლე აღმშენადა. პირველად ერთი თაობის აღმანიება ნახეს, თუ წინათ სწორ ადგილზე როგორ წარმოიშვა ვულკანი, როგორ ავიდა იგი თავბრუდამხვევ სიმაღლემდე, განადგურა მთელი პარიკუტინი და უეცრად ამოსდა სული. ამ ვულკანის ისტორია მოთხრობილია ერთ-ერთ ფრანგულ ჟურნალში.

1913 წლის 20 თებერვალს დაახლოებით დღის 4 საათზე დაბა პარიკუტინის მცხოვრები ინდიელი გლეხი დიონისიო პულოდი მეშობადა ტყეში, რომელიც ახლოს იყო მის ფერმასთან. მან გაიგონა უცნაური ხმა, მსგავსი იმისა, რომელიც გამოცემა გაზიან წყლის ბოთლი, როცა მას სწინად, და მისი პატარა ნაწიკი არ ავარდა მის ახლის დახლოებით ორი მეტრის სიმაღლემდე. დახარა რა თვალეზი, პულოდიმ შეამჩნია, რომ ნიადაგზე გაჩნდა პატარა ნაპრალო, საიდანაც ამოდიოდა კვამლი. კვამლს გოგირდის სუნი ჰქონდა. ღუფი შეეცადა ათავსოს ნახვრეტზე, აურიდა რა მისას ფეხით, მაგრამ ნაპრალო სულ უფრო და უფრო დიდდებოდა. პულოდის შეეშინდა და ფერმისა-

კენ გაიქცა. მაგრამ, ვახსენდა რა ცხენი, იგი შუა გზიდან დაბრუნდა და დანახასკელი სვეტი შავი კვამლისა, რომელიც უცესიდან მიემართებოდა. პულოდი მოახლოვდა თავის ფაშად და მოუხვა პარიკუტინისაკენ.

დაბა აღელვებული იყო. იყვნენ უცნაური მოვლენის სხვა მოწმეებიც. გამოირკვა, რომ მიწა რამდენიმე ადგილას გაპოხილა. ათი წლის წინათ გეოლოგები წინასწარმეტყველებდნენ ამ რაიონში ვულკანის გაჩენას, მაგრამ გლეხებმა, რასაკვირველია, არაფერი იცოდნენ.

ამ დროს პარიკუტინიდან სამ კილომეტრზე დაშორებულ დაბა სან-ხუანშიც, სიდავ ოთხ ათასამდე მცხოვრები იყო, შეამჩნიეს კვამლის სვეტი და გაეზავნენ რაში სათვალავად. მისვლისას მათ შეამჩნიეს რაღაც ქვაბულის მსგავსი, რომლის ფსკერზე ლავა დედდა. მეორედ დღეს, 21 თებერვალს, მის ადგილზე უკვე ბოლოვდა ათი მეტრის სიმაღლის კონუსი. სამი დღის შემდეგ კონუსმა 60 მეტრს მიაღწია, მასზე იდგა 200 მეტრის სიმაღლის კვამლის სვეტი. სან-ხუანის საქალაქო საბჭომ საზეიმოდ გამოაცხადა ვულკანის დაბადების შესახებ და სიხოვო მთავრების დახმარება.

23 მარტს კონუსი 150 მეტრამდე ავიდა. ვულკანოლოგები განუწყვეტლივ ადევნებდნენ თვალუფრს. თვითმფრინავ-

...ზოგიერთი თევზების თავისებური მანათობელი „ჰაბრატურა“ აქვთ. ეს „ჰაბრატურა“ ხან ხანგრძლივად, ხან წყვეტლივად ანათებს. არიან თევზები სხვადასხვა ფერად რომ ანათებენ. ზოგი მთავანი მანათობელი სისხის მთელ — „ნდრუბ-ლებს“ უშვებს წყალში და ღრუბლების დახარქვეშ იმალება, მხეტი იბნება და ხანსხეტიკლად თვალთდან ეკარება.

...არიან თევზები, რომლებიც თავის-ზე დიდ ზღვის ცხოველებს უღაპრენ.

...ადამიანის გული, რომელიც ათეული წლების განავლობაში არც ერთ წამს არ წყვეტს მუშაობას, მაინც აკარებს დასვენებას. ეს მაშინ ხდება, როცა გულის კუნთები სისხლს გააგზავნიან და მერე

ბი დაფრინავდა მალდობის ფრგოლზე. ახდენდნენ მის ფოტოგრაფიებს. დაიწყო პირველი ამოფრქვევა — ერთი წუთის განმავლობაში ამოტოვრცნილ იქნა 12.000 ტონამდე ქვები. გავარტყრ-ბულმა ლავამ დაიწყო ნელ-ნელა დენა დამოუკიდებელ მიწებზე. ამოფრქვევები ერთმანეთს მისდევდა. კვამლის უზარმაზარი სვეტიდან ცვივდა ფერფლი, რომლის 500 კილომეტრზე მოყოლობდნენ. ალავ-ალავ ფერფლის ფენის სისქე 150 მეტრს აღწევდა. ლავამ, რომელიც დღე-ში 50 მეტრით მიიწვედა წინ, მაღალი პარიკუტინის პირველ სახლებს. დაიწყო ენაკრება.

პერიოდულად ასუსტებდა რა თავის აქტივობას, ვულკანი ისევ იფრქვებდა ახალი გამაგებებით. მის ძირთან ახალი კონუსი შეიქმნა. ერთი წლის შემდეგ ვულკანის სიმაღლემ 460 მეტრს მიაღწია. 1914 წლის ბოლოსთვის ლავის ნაკადმა გარემოცვა სან-ხუანი. ქალაქისაგან დარჩა მხოლოდ ერთი სამრეკლო, რომელიც გარშემორტყმული იყო ლავისა და ფერფლის ველით.

შემდეგ ვულკანი გადავიდა შედარებით მშვიდ მდგომარეობაში, ხოლო 1952 წლის 4 მარტს ამოფრქვევა შეწყდა ისევ მხოლოდდენდა, როგორც დაიწყო. დარჩა მხოლოდ რამდენიმე მხოლოდ კვამლი, შემდეგ ისინიც გაქრა.

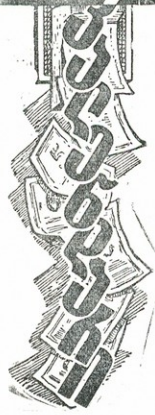
მექსიკისა და აშშ-ის ვულკანოლოგების აზრით პარიკუტინი მეტს არ გაიადგიმებს. თუმცა სკეპტიკებს ახსოვთ, რომ აღრე იყო წინასწარმეტყველებები ამ ვულკანის დასასრული, მაგრამ იგი მაინც დადინებით განაგრძობდა მოქმედებას.

იყიდი თუყ არა თქვენ. რომ...

მოგწევიან. საერთო ჯამში გული ადამიანის თითქმის ნახევარი სიცოცხლის განმავლობაში იხვეწება.

...არც ერთ ცოცხალ ორგანიზმს არ შეუძლია ცხოვრობს აბსოლუტურად მშრალ გარემოში და არ შეუძლია ცოცხალი დარჩეს უწყვეტად. ადამიანს რომ 10 პრიცენტი წყალი დაეკლებს, ეს ორგანიზმი გამოიწვევს მთელ რივ ვართო-ლებას, და უფრო მეტს — ნიკედელსა კი. ორგანიზმისათვის უფრო საშიშაა წყლის მოკლება, ვიდრე საშუალო-სა. თუ ადამიანი უწყვეტად დაახლოებით ერთი თვის ძიებას, უწყვეტად მხოლოდ რამდენიმე დღე შეუძლია ცოცხლობს.

გეგმვა



* მიმდინარე წლის 9 სექტემბერს დაბადებულან 85 წელი შეუსრულდა დიდ საბჭოთა მეცნიერს, გამოჩენილ გეოლოგს, ნავთობის საბჭოთა მეცნიერების ფუძემდებელს, თვალსაჩინო საზოგადო მოღვაწეს, აკადემიკოს ივანე მიხეილის ძე გუბკინს.

ი. მ. გუბკინი ყოფილ ვლადიმირის გუბერნიის მურომსკის მაზრის სიფელ პოზნიაკოვსკი, ღარიბი გლეხის ოჯახში დაიბადა.

პირველდაწყებითი სწავლა მიიღო სოფლის სკოლაში, შემდეგ წაიყვანა განაგრძოს სწავლა სასწავლებელში, ამთავრებს სიმაწვავლებლა სემინარიას და ხუთი წლის მანძილზე მუშაობს მასწავლებლად.

1895 წელს ი. მ. გუბკინი შედის პეტერბურგის სამასწავლებლო ინსტიტუტში, რომლის დასრულების შემდეგ ისევ განაგრძობს პედაგოგიურ მოღვაწეობას. 1903 წელს იგი შედის პეტერბურგის სამთო ინსტიტუტში და წარჩინებით ამთავრებს მას.

ი. მ. გუბკინმა ჯერ კიდევ სამთო ინსტიტუტის დამთავრებამდე დაიწყო სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა. მის პირველ შრომებში, რომელზეც გამოქვეყნდნენ და შემდეგ ითარგმნა ინგლისურ ენაზე, დადგინდა იქნა მაიკაის რაიონის გეოლოგიური აგებულებისა და ნავთობიანობის კანონზომიერება.

1912-1913 წლებში ი. მ. გუბკინი სწავლობს ტამანის ნახევარკუნძულის გეოლოგიას. მან პირველმა დაამუშავა და დააფუძნა ტამანის ნახევარკუნძულის გეოლოგიური აგებულება.

1913 წლიდან ი. მ. გუბკინმა დაიწყო აფშერანის ნახევარკუნძულის გეოლოგიური აგებულებისა და მისი ნავთობიანობის შესწავლა. მისი მეცნიერული გამოკვლევების საფუძველზე აღმოაჩინდა იქნა მთელი რიგი ახალი ნავთობიანი უბნები. გარდა ამისა ი. მ. გუბკინმა გააკეთა მთელი რიგი საკითხები კავკასიის მესამეწლილი პეტროლის გეოლოგიური განვითარების ისტორიის შესახებ და მოგვცა მის მიერ შესწავლილი რაიონების სტრატეგიაფიის, ტექტონიკისა და ნავთობიანობის პრესპექტივების თვითნაწილი გაშუქება.

დიდი კონტაქტის სოციალისტური რევოლუციის დროს ი. მ. გუბკინი იმყოფებოდა ამერიკაში, სადაც იგი გაგზავ-

ნილი იყო ნავთობის საბადოთა შესასწავლად. 1918 წელს სამშობლოში დაბრუნებისთანავე ი. მ. გუბკინი აქტიურად ჩაება სამთო და გეოლოგიურ მუშაობაში, რასაც საბჭოთა მეცნიერება აწარმოებდნენ.



1920 წელს იგი შედის კომუნისტური პარტიის რიგებში. ამავე დროიდან მოსკოვის სამთო აკადემიის პროფესორი, ხოლო 1922-1930 წლებში კი—ამავე აკადემიის რექტორია.

1924 წელს ი. მ. გუბკინის ინიციატივით დაარსდა ნავთობის სახელმწიფო-კვლევითი ინსტიტუტი.

ვ. ი. ლენინი დიდად აფასებდა ი. მ. გუბკინს, როგორც მეცნიერს, ვ. ი. ლენინის მიითქმებოდა იგი ფართო გეოლოგიურ გამოკვლევებს იწყებს საბჭოთა

კავშირის თვალწვდენელ ტერიტორიაზე.

1929 წელს ი. მ. გუბკინი არჩეულ იქნა საბჭოთა კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილ წევრად, ხოლო 1936 წელს კი ამავე აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტად.

1930 წელს ჩამოყალიბდა მოსკოვის ნავთობის ინსტიტუტი, რომლის დირექტორად იგი თვალზედა სიცოცხლის უკანასკნელ წლებში.

1931 წელს ი. მ. გუბკინი საბჭოთა კავშირის მთავარი გეოლოგიური სამმართველოს უფროსი. 1932 წელს მან წამოაყენა დასავლეთ ციმბირის დაბლობის ნავთობის საძიებო სამუშაოთა წარმართვის მეცნიერული დასაბუთებული მისაზრებანი. გუბკინი უშუალოდ თვითონ ზედმედვეწვდებდა ამ სამუშაოებს.

ი. მ. გუბკინის კალამს ეკუთვნის 150-ზე მეტი მეცნიერული ნაშრომი. კლასიკურ შრომაში „მოძიებრება ნავთობზე“ (1932 წ.) იგი აჩვენებს მთელი რიგი წლების მანძილზე წარმოებულ თავის მიცნიერულ გამოკვლევებს. მან ამ შრომაში გადამსა ნავთობის წარმოშობის, მისიარეისა და მის საბადოთა ჩამოყალიბებისა და კანონზომიერება გავრცელების უძნელესი პირობებში.

თავის შრომებში მან გაბრულებლად დაამსხვრია ნავთობის განლაგების ძველი თეორიები. მისი თეორიების საფუძველზე შესაძლებელი გახდა ბევრი ახალი ნავთობის საძიებოს შექმნა.

ი. მ. გუბკინმა მსოფლიოში პირველად დადგინა ახალი ტიპის ნავთობის საბადო. ამ ტიპის საბადოებმა შემდეგში მიიღო საერთო სახელწოდება ე. წ. ნავთობის „სტრატეგიაფიული“ საბადოები.

სერიოზული თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ი. მ. გუბკინის გამოკვლევებს გლეხებსა და ურალს შორის ნავთობის ახალი ბაზის ე. წ. „მეორე ბაქოს“ შექმნის საქმეში. ნავთობის მრეწველობის სპეციალისტებმა, იყენებდნენ რა ი. მ. გუბკინის სახელმძღვანელო იდეებს, სულ მოკლ დროში დირექტულებს ნავთობის მრეწველობის ახალი ბაზის—„მეორე ბაქოს“ შექმნის შესახებ.

ი. მ. გუბკინი შექმნილი და მამამთავრია მენავთობ გეოლოგთა მეცნიერუ-

ლი სკოლისა, სადაც მრავალი საბჭოთა მეცნიერი აღიზარდა.

1933 წელს იგი მეთაურობდა საბჭოთა დელეგაციის საერთაშორისო გეოლოგიური კონგრესის მე-16 სესიას ვაშინგტონში, ხოლო 1937 წელს მოსკოვში არჩეულ იქნა საერთაშორისო გეოლოგიური კონგრესის მე-17 სესიის პრეზიდენტად.

1936 წელს ი. მ. გუბაშინმა ბრიუსელში მონაწილეობა მიიღო მსოფლიოს საერთაშორისო კონგრესის მეშვიშაში. აქ იგი გამოვიდა საბჭოთა მეცნიერების სახელით და მოუწვია ხალხთა მშვიდობისა და უმშობრობის უზრუნველყოფისაკენ.

პარტიამ და საბჭოთა მთავრობამ დიდად დააფასეს ი. მ. გუბაშინის მოღვაწეობა: იგი არჩეულ იქნა სსრ კავშირის უმაღლესი საბჭოს დეპუტატად, მიენიჭა მეცნიერებისა და ტექნიკის დამსახურებული მოღვაწის საპატიო წოდება, დაჯილდოებულ იქნა ლენინისა და შრომის წითელი დროშის ორდენებით, მისი სახელი მიენიჭა აზერბაიჯანის მეცნიერებათა აკადემიის გეოლოგიის ინსტიტუტსა და მოსკოვის ნავთობის ინსტიტუტს.

1939 წლის 21 აპრილს შეეწია სსრ კავშირში ნავთობის გეოლოგიის ერთერთი ფუძემდებლის ივანე მიხეილის ძე გუბაშინის მაცნისემა.

დ. ხუროში

* მიმდინარე წლის 23 სექტემბერს შესრულდა 225 წელი მსოფლიოში პირველი საპირა ბურთის გამოცემაზე. ეს ღონისძიებაშიც გამოიყენა რუსეთში მიზდა და შემთხვევით აღ. სულაქაძის ნაშრომი რომ არ აღმოჩენილიყო, პირველი ავრისტატის გამოცემის პირობითი უტყუარესი დარწმუნება...

XVIII საუკუნის პირველ ნახევრიდან რუსეთში დასაბუთებულა ქართველობამ და მათმა მოსამკლავებმა ახლა გაიკეთეს რუსეთის სინამდვილე, ენაიზნენ მის კულტურას და სულითა და გულით შეეკვარეს იქნური ხალხი. რუსი ხალხის გამოჩენილ შვილსთან ერთად ზოგიერთი ქართველიც რუსული კულტურისა და ისტორიის უანგარო მოამბე გახდა. სწორედ ასეთ ქართველთა რიცხვს ეკუთვნის მკვლევარი ალექსანდრე ივანეს ძე სულაქაძე, რომელმაც თავდადებული შრომით ნათელი მოჰფინა რუსეთის ისტორიის და კულტურის მრავალ მნიშვნელოვან საკითხს.

აღ. სულაქაძე XIX საუკუნის პირველი მეოთხედის რუსეთის საზოგადოებრივ-საპოლიტიკო ცნობილი პიროვნება იყო. მას კარგად იცნობდნენ და პატივს ეცემდნენ იმდროინდელი ინტელი-

გენციის მოწინავე წარმომადგენლები: ისტორიკოსი კარაშინი, პოეტი დერევინი, აგრეთვე უვაროვი, ბოროდინი, რუმინცევი და სხვ.

აღ. სულაქაძე დაბადებულია 1771 წელს რუსეთში დასახლებულ, საკმაოდ განათლებული ქართველის ოჯახში. მამა ივანე გრიგოლის ძე, მოსკოვის უნივერსიტეტის კურსდამთავრებული, რიაზანის გუბერნიის მთავარი არქიტექტორის თანამდებობაზე მუშაობდა. კარგი სამოქალაქო განათლების მიღების შემდეგ აღ. სულაქაძეს სამხედრო სამსახური დაუწყო ცნობილ სემინარიის პოლკში, სადაც იგი ერთ-ერთი მოწინავე და ფრიად განათლებულ ოფიცარად ითვლებოდა. სამხედრო სამსახურში ყოფნისას მას გულდამშით შეუსწავია რუსეთისა და მისი მომიჯნავე ქვეყნების ისტორია და კულტურა, ძველი ხელნაწერებისა და ისტორიული მნიშვნელობის დოკუმენტების შეგროვებას გაუტანია, შემდეგ სამხედრო სამსახურისათვის თავი დაუწევინა და მთელი ენერგიით მოუკიდია ხელი საყვარელი საქმისათვის. მაგრამ ხელმოკლეობის გამო მალე იგი იძულებული გახდა სამოქალაქო სამსახურში შესულიყო და ტიტულარიანი სოფტ-ნიკი კი გამხდარა.

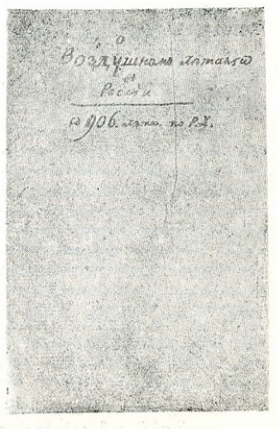
აღ. სულაქაძე გარდაიცვალა 1830 წელს პეტერბურგში. სიკვდილის შემდეგ მას დარჩა მრავალი ხელნაწერი შრომა და უმღერდესი ბიბლიოთეკა, სადაც სწავსთან ერთად ქართული სიგელ-გუჯრებიც ყოფილა დაცული. როგორც ხელნაწერი შრომების ძირითადი ნაწილი, ისე ბიბლიოთეკაში არსებული ძვირფასი ხელნაწერები, დოკუმენტები და წიგნები განიავდა; ნაწილი კი დაცულ იქნა რუსეთის ძველ ხელნაწერთა მუზეუმში საზოგადოების მიერ.

აღ. სულაქაძის ნაშრომი „ავრისტატის ნიშნები რუსეთში“, რომელიც მოსკოვის საგაიკო ინსტიტუტის ბიბლიოთეკაში ინახება, დაწერილია 1819 წელს. მეფის რუსეთის ჩინოვნიკებმა საზოგადოებამ თავის დროზე აღნიშნული ნაშრომს ყურადღება არ მიაქცია. რუსეთში საფრენსონო საქმის ჩასახვისა და მისი განვითარებისადმი მიძღვნილი ეს გამოკვლევა თითქმის ასი წლის განმავლობაში უყურადღებოდ იყო მიტოვებული და მხოლოდ 1911 წელს, მთელს მსოფლიოში საფრენსონო საქმის აღმავლობის პერიოდში, ისტორიკოსი ა. როდნოს ს თაოსნობით აღ. სულაქაძის ნაშრომი გამოცემის.

თუ რა დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა აღ. სულაქაძის გამოკვლევას საფრენსონო საქმის ჩასახვისა და განვითარების ისტორიისათვის, ამაზე ნათლად მივჩინეთებს ეს ცხოველყოფილი ინტერე-

სი, რაც უტყუარესს მის მიმართ გამოუჩენიათ. 1911 წელსვე ის გერმანულად თარგმნეს და რუსულ ორიგინალთან ერთად მრავალი წლის განმავლობაში გამოცემილი იყო მიუნხენის ცნობილი მუზეუმის ავრისტატის განყოფილებაში.

აღ. სულაქაძის აღნიშნულ გამოკვლევაში აღწერსული და განხილულია ყველა ის ცდა, რომელიც საფრენსონო საქმის ჩასახვა-განვითარების მიზნით რუსი ხალხის გამოჩენილ შვილებს გაუხორციელებიათ 906 წლიდან XIX საუკუნის დასაწყისამდე. ამ ნაშრომში ჩვენ გვხვდება ერთ მეტად საყურადღებო ცნება, რომლითაც ნათელი ხდება, რომ მსოფლიოში პირველად რუსეთში იქნა გამოცემილი ავრისტატის. 1731 წლის 23 სექტემბერს რიაზანის გოვოდას სამსახურში მყოფ ნერბატელ პოლიან კრიაკურტის გაუცუტებია საპაირო ბურთი, რომლითაც მას რამდენიმე ხნის განმავლობაში უფრენია. აღმოფრენულ სასულიერო ხელისუფლებს და რიაზანის გოვოდას „უწმინდური ძალის თანამოხაზი“ კრიაკურტისათვის კოცონზე დაწვა გადაუწყვეტია. ბოლოს მსოფლიოში პირველი ავრისტატის გამოგონებელი ვითომ „შეიწყალეს“; შეაჩვენეს და რიაზანიდან წვევლა-კრულვით გააძევეს. აღსანიშნავია, რომ კრიაკურტის ეს შესანიშნავი გამოგონება 52 წლით ადრე მოხდა, ვიდრე ძმები მონგოლუფები მოახდენდნენ თავთან პირველ ავრისტატის გამოცემას საფრანგეთში.



აღ. სულაქაძის შრომის თავფურცელი

ამგვარად, ალ. სულაიას მოღვაწეობის ნათესაიდგად საკმარისა აღინიშნის მარტო ის ფაქტიც, რომ მან ისტორიული საბუთებით, ყველა ძიების გზით რუს ხალხს დაუბრუნა პატივით-ტები აფრანოსნობის საქმეში.

თ. ჩ.

* მიმდინარე წლის 26 სექტემბერს შესრულდა 100 წელი გამოჩენილი რუსი გეოლოგის აკადემიკოს თეოდოსი იოკოლიზის ქეჩენიშვილის დაბადებიდან. ჩერნიშევი კიეველი ინტელექტის შვილია. 9 წლის ასაკში იგი შედის ყივვის პირველ გიმნაზიაში, რომლის წარჩინებით დამთავრების შემდეგ სწავლის აგრძელებს სამხედრო-სახლავო სასწავლებელში და მონაწილეობს რამდენიმე მოგზაურობაში სამხედრო ზომაღებზე.

სახლავო სასწავლებლის კურსსამთავრებული ჩერნიშევი შედის სამთო ინსტიტუტში. ამ უკანასკნელს იგი წარმატებით ამთავრებს 1880 წელს სამთო-ინჟინერის წოდებით და პრიფ. მელუერის ხელმძღვანელობით აქტიურად მონაწილეობს ურალის დასავლეთ ფერობის გეოლოგიურ აგეგმვაში. 1882 წელს ჩერნიშევი არჩეულ იქნა ახლად დაარსებულ გეოლოგიურ კომიტეტში უმცროს გეოლოგად და დაუთმავად შრომის ამ დაწესებულებაში სიცოცხლის უკანასკნელ წლებამდე — 1885 წლიდან უფროს გეოლოგად, ხოლო 1903 წლის დეკემბრიდან დირექტორად. მეცნიერების წინაშე უდიდესი დამსახურებისათვის ჩერნიშევი 1893 წელს არჩეულ იქნა რუსეთის აკადემიის ექსტრაორდინარულ, ხოლო 1903 წელს ნამდვილ წევრად.

1903 წელს ჩერნიშევი ინიშნება მინერალოგიური მუზეუმის დირექტორად, რომელიც მისი ინიციატივით შემდგომ ლიმონოსოვის სახელობის დიდ გეოლოგიურ მუზეუმად გადაკეთდა.

ჩერნიშევი თავის დამოუკიდებელ მუშაობას იწყებს აგებულებით ყველაზე რთულ და ძნელად მისაქმედო ურალის ქედის სამხრეთ ნაწილზე. ადრე მიღებული იყო ურალის აგებულებაში ზედა სიღრმეული ნალექების მონაწილეობა, რომელიც აღინიშნული იყო ყველა რუკაზე შემჩანებელი სივრთის ზოლად სამხრეთ ფერდის ვახვით.

ჩერნიშევის მუშაობის შედეგად ეს ნალექები მიუთვინებულ იქნა შუა დეკანოს. ასეთი ფაქტის დასადასტურად საჭირო

იყო მრავალწლიანი დაძაბული მუშაობა, შეგროვილი მასალის დეტალური დამუშავება და არსებული მასალების გადამუშავება. ამ მუშაობის შედეგებმა, რომელიც ჩერნიშევის მიერ გამოქვეყნებული იქნა როგორც დიდ მონოგრაფიებში, შესაძლებელი გახდა ურალის რთული დეკანური ნალექების დეტალური დანაწილება და მათი დაკავშირება ევროპული რუსეთის, კიმბიას, დასავლეთ ევროპის და ამერიკის დეკანური ნალექებთან. ეს დასკვნები ჩერნიშევაშილი დასავლეთ ევროპაში და ამერიკაში მგზავრობისას პირადი დაკვირვების საფუძველზე და მათ უდიდესი მნიშვნელობა აქვთ გეოლოგიისათვის დეკანური დეკანის შესახებ ჩერნიშევის პალონი-



ტოლოგიური მონოგრაფიები ერთ-ერთი ძირითადი სახელმძღვანელო მსოფლიო მეცნიერულ ლიტერატურაში.

1892 წელს ჩერნიშევის დაიწყო მეცნიერულად და საწარმოო მნიშვნელობის მხრივ მტკად რთული დონეის ქვანახშირის აუზის შესწავლა, სადაც სტრატეგიათვლი და პალეონტოლოგიური მეთოდების ზუსტი გამოყენებით შედგენილი იქნა დონეის აუზის ქვანახშირის ნალექების სათანადო გეოლოგიური რუკა. 1895 წელს ჩერნიშევის დასამდგენლობით მიეწეო ექსპედიცია ახალ მიწაზე. ექსპედიციის მუშაობის შედეგი ის იყო, რომ მან მოგვცა მეცნიერულად დასაბუთებული გეოლოგიური აგებულება, საყვავილი ითქმის სამხრეთ და ჩრდილოეთ ნაწილებსა და სათანადო ცვლილებები შეიტანა ჩრდილოეთის ზოლის ტექტონიკაში. ექსპედიციამ ზაფხულის პერიოდში გაწეულად გადაკეთა ახალი მიწა და მი-

ვიდა არის ზღვაში, რაც იმ დროისთვის შეუძლებლად იყო მინიჭებული ექსპედიციის მუშაობის დროს პირველად დადგინდა ახალი მიწის ტერიტორიაზე არტისკური საბრუნის ნალექების ფართო გავრცელება.

ჩერნიშევის გამოქვეყნებული შრომებიდან ითიქვის ყველაზე მნიშვნელოვანია — «Верхнекамешоугольные бразисоподы Урала и Тимана», რომელიც მოცემულია ურალის და ტიანის ზედა კარბონული მხარეთუხანანების მიღობის ფუნის დეტალური აღწერა. აღნიშნულ გამოკვლევაში ჩერნიშევი იძლევა ამ ნალექების შემადგენლობას და რუსეთის მთელ ფართობზე მათ პალეონტოლოგიურად დასაბუთებულ სამ პრიზონტად დაყოფას. აქვე აღწერილია ბრაზიოპოდების 210 სახე, რომელიც განსაზღვრის შედეგად დამტკიცდა ამერიკისა და აზიის ზედა პალეოზოურისათვის დამსახიათებელი წარმომადგენლების არსებობა რუსეთის ფუნაში. ამავე შრომაში ავტორი განიხილავს გეოლოგიის ერთ-ერთ ყველაზე საინტერესო საკითხს ზედა პალეოზოურ ყინვარულ წარმონაქნებზე, რომელთა არსებობა აღმოჩენილი იყო ინდოეთში, სამხრეთ აფრიკაში, ავსტრალიაში და ურალის აღმოსავლეთ ფერდზე და მათი ასაკი განსაზღვრული იყო შეჯამბონულად. ეს კი უწინააღმდეგეობა ადრე არსებულ უცხოელი გეოლოგების შეხედულებებს.

აკადემიკოს ჩერნიშევის მუშაობა არ შემოიფარგლებოდა სტრატეგიათვლით, პალეონტოლოგიით და ფიზიკური გეოლოგიით. მის კალმს ეკუთვნის შრომები მინერალოგიაში, პეტროგრაფიასა და სასარგებლო წარმოების წიგნებში. ჩერნიშევის შრომები, მისი მოღვაწეობა დირექტორად იყო შეფასებული როგორც რუსეთში, ასევე საზღვარგარეთ. მექსიკაში შემდგომში საერთაშორისო კონგრესმა მას პრემია მიანიჭა, ასევე მიანიჭა მას პრემია რუსეთის გეოლოგიურად და მინერალოგიურად საზოგადოებებმა, ხოლო რუსულმა გეოგრაფიულმა საზოგადოებებმა ჩერნიშევის მიაქვთნა თავისი უმაღლესი ჯილდო — კონსტანტინეს მედალი. მარტუგის, ექვანის, გრეისვალდის და ტორონტოს (კანადაში) უნივერსიტეტების მიერ ჩერნიშევი არჩეული იყო სამატიო დოქტორად. ჩერნიშევი გარდაიცვალა 1914 წლის 16 იანვარს ქ. პეტერბურგში.

თ. კახაძე



გარეკანზე: საქალაქთაშორისო
ავტობუსი ЗИС-127
(ნახ. ა. ბოჟიძისა)

მეცნიერება და ტექნიკა

ს ა რ ჩ ე ვ ი

№ 9

სექტემბერი

1956

ახალგაზრდობის პოლიტექნიკური სწავლებისათვის	1
ტ. გუჩუა	
ნიშანდებული ატომების გამოყენება სოფლის მეურნეობაში	5
გ. ხანთაძე	
დაბალი კუმშვის ძრავები საწვავის შეფუქვეით და ელექტრო- ანთებით	10
უცხოეთის ტექნიკა	14
შ. ზეზიაშვილი	
რადიოსარგელო ხაზები	16
რ. პაპუაშვილი	
მეორადი ნელდელის მნიშვნელობა და მისი გამოყენება	21
გ. ანანიაშვილი	
გაზიფიკაციის პერსპექტივა სოფლად	23
პლასტმასის ყდა	26
გ. სვანიძე	
უნგრეთის სახალხო რესპუბლიკა	28
მ. ჭანტურია	
ფოტოტელეგრაფის მუშაობის ძირითადი პრინციპი	32
რ. ლორთქიფანიძე	
მშენებლობა ინდუსტრიალიზაციის გზაზე	35
თ. ჩიქოვანი	
ძველი ზეთისსახდელი „ქარხნები“ თრიალეთში	38
ვ. ტყეშელაძე	
საშახტო ვაკონების ახალი გადასამუშაო მიწოვითობა	42
თავისუფალ დროს	44
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	45
პასუხი შეკითხვებზე	48

გარეკანის მე-2 გეზზე:
რადიაქტიური იზოტოპები
მეტალურგიაში

სარედაქციო კოლეგია: პროფესორი კ. ბარამიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი
რ. დგალი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ბ. ელიაშვილი, პროფესორი ვ. კაპაბაძე, არქიტექტორი
ბ. ლორთქიფანიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ვ. მახალაძე (რედაქტორი),
დოცენტი მ. მირიანაშვილი, ინჟინერი ბ. ნიკოლაძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრი-
კორესპონდენტი ი. ონიანაშვილი (რედაქტორის მოადგილე), დოცენტი ი. ხოხლოვი, ი. ხურციძე (რედაქციის
ასისტენტი მდივანი).

შეატყვნილი რედაქტორი — კ. ბარამიძე

რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლეხვინის ქ. № 22. ტელ. № 8-46-49

Ежемесячный научно-популярный журнал «Мецниереба да техника»
(на грузинском языке)

ქალაქის ზომა 60×92,3 სმ. ფ. 1 ფურცელზე 73 000 სისტემა ნიშანი.
ხელმოწერილია დასაბეჭდად 6. 10. 56 წ. უე 04577, შევ. № 1470, ტირაჟი 7600.
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, ავ. წერეთლის ქ. № 3/5
Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР,
ул. А. Церетели № 3/5

6-78/142



ფანკი 5 მან.