

შ.ონიანი, ო. ლანჩავა

**ენგურჰესის მიწისქვეშა ძალოვანი კვანძის სითბური რეჟიმის ფორმირება და რეგულირება**

წარმოადგინა პროფ. ი. ცინცაძემ

დიდი სიმძლავრის ენგურჰესის ძალოვანი კვანძის სამსართულიანი კამერის ყველა, და განსაკუთრებით, საგენერატორო სართულზე გამოიყოფა სითბოს დიდი რაოდენობა, რომლის არინების მისია მთლიანად აკისრია ვენტილაციისა და კონდიციონერების სისტემას. კვანძის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის აუცილებელია მიკროკლიმატის პარამეტრების მუდმივად შენარჩუნება დასაშვებ ფარგლებში [1].

ამ ამოცანის გადაწყვეტის დროს დამპროექტებლების მიერ ამოსავალ სიდიდეებად მიღებულია ატმოსფერული ჰაერის ექსტრემალური საშუალო თვიური ტემპერატურა: +21°C ზაფხულში და -5°C ზამთარში [2]. სინამდვილეში საკონდიციონერო დანადგარში მიწოდებული ჰაერის სეზონური ტემპერატურა დიდად განსხვავდება დაპროექტებისათვის მიღებული საწყისი სიდიდეებისაგან. საქმე ის არის, რომ შტოლნში გამავალი ჰაერის ნაკადსა და სამთო მასივს შორის აღძრულისითბოსა და მასის ინტენსიური მიმოცვლის გამო შტოლნის ირგვლივ წარმოიქმნება განსაზღვრული სისქის ე.ი. სითბოს მათანაბრებელი გარსი, რომლის შიგნით ქანების ტემპერატურა სეზონურად იცვლება. გარსით შემოფარგლული სამთო მასივი ზამთარში ცივდება, ზაფხულში კი თბება. ზამთრის პერიოდში ჰაერის მიერ გაცემული და ქანების მიერ დაგროვილი სიცივე ზაფხულში უბრუნდება სავენტილაციო ნაკადს, ხოლო თბილ პერიოდში სამთო მასივის მიერ აკუმულირებული სითბო სავენტილაციო ჭავლს გადაეცემა ზამთარში.

ამგვარად, შტოლნში ხდება ჰაერის ტემპერატურის სეზონური რხევის მნიშვნელოვანი ჩაქრობა, ამის გამო კონდიციონერში შემავალი ჰაერის ტემპერატურა, როგორც სათანადო გაანგარიშებებმა და დაკვირვებებმა ცხადყო, ზაფხულში არის +21°C, ხოლო ზამთარში - +10°C [3].

ძალოვანი კვანძის კამერაში დასაშვები კლიმატური პირობების შესაქმნელად აუცილებელია მასში შემავალი ჰაერის ტემპერატურის მუდმივად 160 °C-ის დონეზე შენარჩუნება. პროექტის მიხედვით ჰაერის "გათბობისა და გაცივების სიდიდეთა მნიშვნელობები ზამთრისა და ზაფხულის პერიოდებში, შესაბამისად, შეადგენს 21 და 15°C -ს, რაც სავენტილაციო ნაკადსა და სამთო მასივს შორის შტოლნში თბომასის მიმოცვლის გამო მცირდება +21-დან +6°C-მდე და +15 დან +5°C-მდე. ეს კი იწვევს წლის პერიოდების მიხედვით პროექტით გათვალისწინებული ზედაპირული მშრალი ჰაერსაცივრებისა და ელექტროკალორიფერების სიმძლავრეთა, სულ ცოტა, სამჯერ შემცირებას.

პროექტით გათვალისწინებულია ჰაერის კონდიციონერების შემდეგი სქემა: БИ 4-76 ტიპის ორი ცენტრიდანული გენტილატორი შტოლნიდან იწოვს და კამერის წინ განლაგებულ ორ მშრალ, ზედაპირულ ჰაერსაცივარს თანაბრად აწვდის 240000 მ<sup>3</sup>/სთ ჰაერს. ჰაერსაცივრებიდან გამოსული, +16°C-მდე გაცივებული ჰაერი დადგენილი პროპორციით ნაწილდება კამერის სართულებს შორის. მშენებლობის პერიოდში მშრალი



ჰაერსაცივრები შეიცვალა შხეფსაცივრებით, რომლებშიც საჭირო რაოდენობისა და წნევის,  $+11^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურის მქონე გამაცივებელი წყლის ქვედა ბიეფიდან მიწოდება გათვალისწინებულია 6 აგრეგატისაგან შემდგარი სატუმბი სადგურის მეშვეობით.

ჰაერის კონდიციონირების ასეთი სქემის ნაცვლად ჩვენს მიერ დამუშავებული, რეკომენდებული და დამკვეთის მიერ მოწონებულია ჰაერის კონდიციონირების პრინციპულად განსხვავებული ეკონომიური და ეფექტური სქემა, რომლის მიხედვითაც ფრქვევანა ჰაერსაცივრებში გამაცივებელი წყალი მიწოდება არა ქვედა ბიეფიდან სატუმბი სადგურის საშუალებით, არამედ ზედაპირიდან ბუნებრივი ჰიდროსტატიკური წნევის ხარჯზე.

საქმე ის არის, რომ ძალოვანი კვანძის სატვირთო ჭაურის მახლობლად საკმარისი რაოდენობით მოედინება წყალსადაწნეო ნაგებობიდან გაჟონილი წყალი, რომლის დებიტი აღემატება გამაცივებელი წყლის საჭირო ხარჯს შხეფსაცივრებში. გამაცივებელი წყალი, რომლის მაქსიმალური ხარჯია  $700 \text{ მ}^3/\text{სთ}$ , 110 ბუნებრივი დაწნევით, ზედაპირიდან მილსადენით მიწოდება ფრქვევანი ჰაერსაცივრებს.

ამრიგად, ჰაერის კონდიციონირების ახალი სქემა არ საჭიროებს სატუმბ სადგურს :და ზაფხულში სავენტილაციო ნაკადის საჭირო სიღრმით გაცივებას უზრუნველყოფს სადაწნეო სისტემიდან დანაკარგი წყლის ბუნებრივი ენერგია. ეს რამდენიმეჯერ ამცირებს ჰაერის კონდიციონირების ღირებულებას.

საპროექტო ეკონომიკური მაჩვენებლების გაუმჯობესება შეიძლება ზამთრის პერიოდშიც. შტოლში ჰაერის ტემპერატურის რხევის ამპლიტუდის შემცირების გამო ზამთარში 3,5-ჯერ მცირდება ჰაერის შესათბობად საჭირო ენერგიის რაოდენობა. ასეთი გარემოება სავენტილაციო ნაკადის ნაწილობრივი რეცირკულაციის ხარჯზე საჭირო ტემპერატურამდე ჰაერის შეთბობის საშუალებას იძლევა და მთლიანად გამორიცხავს მძლავრი ელექტრო კალორიფერების გამოყენების საჭიროებას.

ჰაერის კონდიციონირების ჩვენი სქემა ეფექტურობას ინარჩუნებს სადაწნეო ნაგებობებიდან გაპარული წყლის უკმარი დებიტის ან მისი არარსებობის შემთხვევაშიც. ასეთ პირობებში შხეფსაცივრებში მისაწოდებელი წყალი აიღება ზედა ბიეფიდან ან სადერივაციო არხიდან მართალია, ეს რამდენადმე ამცირებს ტურბინული მისაწოდებელი წყლის რაოდენობას, მაგრამ, სამაგიეროდ, უზრუნველყოფს ზედა ბიეფიდან მიღებული წყლის ენერგიის ფრქვევანა ჰაერსაცივრებში ყოველგვარი გარდაქმნის გარეშე პირდაპირ გამოყენებას. ქვედა ბიეფიდან გამაცივებელი წყლის მიღების შემთხვევაში კი ხდება ენერგიის ოთხჯერადი (ტურბინებში, გენერატორებში ელექტროძრავებში და ტუმბოებში) გარდაქმნა, რომლის საერთო მქ კოეფიციენტი  $0,5$ -ს არ აღემატება. ეს იმას ნიშნავს, რომ ზედა ბიეფიდან გამაცივებელი წყლის მიღების შემთხვევაშიც კი ჰაერის გაცივებაზე დახარჯული ელექტროენერგია ორჯერ მაინც მცირდება.

ამრიგად, ენგურჰესის მიწისქვეშა ნაგებობებში სითბოს რეჟიმის ფორმირების რეალური ხასიათის დადგენამ და გათვალისწინებამ შესაძლებელი გახადა კონდიციონირების მეტად მარტივი, პროექტით გათვალისწინებულთან შედარებით ბევრად იაფი და ორიგინალური სქემის დამუშავება, რომლის რეალიზაცია რამდენიმეჯერ შეამცირებს ნაგებობაში ჰაერის კონდიციონირებაზე გასაწევ ხარჯებს, და მთლიანად გამორიცხავს სატუმბი სადგურის აშენება-ექსპლუატაციისათვის აუცილებელ ხარჯებს.



## ლიტერატურა

1. Смирнов К. Д. Теплоснабжение и вентиляция гидроэлектростанций. М.: „Гидроэнергоиздат“, 1955.
2. Ингурская гидроэлектростанция. Технический проект. Т. 11, „Грузгидропроект“, Тбилиси, 1970.
3. Ланчава О. А., Ониани Ш. И., Мачарашвили С. В., Мачавариани Т. М. Разработка и внедрение практических рекомендаций по усовершенствованию приточной вентиляции и установок кондиционирования воздуха для подземных сооружений Ингурской ГЭС. Отчет НИР. Грузинское Республиканское правление всесоюзного научно-технического горного общества, Тбилиси, 1989.

### შ. ОНИАНИ, О. ЛАНЧАВА

#### ФОРМИРОВАНИЕ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ПОДЗЕМНОГО СИЛОВОГО УЗЛА ИНГУРСКОЙ ГЭС

Рассмотрены вопросы формирования и нормализации теплового режима подземного силового узла Ингурской ГЭС, разработана и предложена новая схема кондиционирования воздуха с использованием энергии холода и давления вод, просоченных через ограждения поверхностных напорных сооружений.

### SH. ONIANI, O. LANCHAVA

#### FORMATION AND CONTROL OF TEMPERATURE CONDITIONS OF THE ENGURI UNDERGROUND HYDRO POWER UNIT

The problems of formation and normalization of temperature conditions in the underground power unit of the Enguri Hydro are discussed; a new scheme of air conditioning with the help of percolated water pressure and the power of cold was worked out and suggested.