

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

B. S. Uspenský

Kamská vodní elektrárna

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 1 (1956), No. 2, 187--188

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137096>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1956

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

KAMSKÁ VODNÍ ELEKTRÁRNA

Na řece Kamě, která je největším přítokem Volhy (Kama je čtvrtou nejdelší řekou v evropské části SSSR, její délka činí 2032 km), je budována podle směrnice XIX. sjezdu KSSS kamská vodní elektrárna, která je prvním úsekem kamské kaskády. Rozloha povodí řeky Kamy činí 522 000 km² a je jen o málo menší než rozloha území Francie.

Stavbou kamské vodní elektrárny se zlepší jednak zásobování průmyslu, zemědělství i obyvatelstva elektrickou energií a dále se zlepší možnost lodní plavby po řece Kamě i po jejích přítocích nad přehradou. Plavba po řece Kamě a po jejích přítocích má pro Sovětský svaz velký národohospodářský význam zejména proto, že se tu dopravuje velké množství dřeva pro průmyslové závody.

Stavbou kamského vodního díla vznikne vodní spád přes 20 m, vytvoří se vodní nádrž o rozloze 200 000 ha a o celkové délce (počítaje v to i přítoky Kamy) přes 900 km, čímž se umožní sezónní regulování odtoku řeky Kamy.

Obtížné geologické podmínky (hlína, proložená vápencem, pod tím hornina s četnými mezivrstvami krystalické sádry) a též zvláštnosti vodní plavby po Kamě byly příčinou toho, že stavba kamského vodního uzlu se podstatně liší od stavby jiných, již dříve vybudovaných vodních uzlů.

Kamský vodní uzel se skládá z vodní elektrárny, údolní přehrady, zdymadla a povodňové hráze. Celkový objem stavby přehrady a povodňové hráze činí kolem 13 mil. m³.

Kamská propust je projektována jako dvouřadová s několika stupni v každé řadě. Díky velkému počtu komor s poměrně malým spádem je možno propouštět větší počet vorů a je zabezpečena vysoká propouštěcí schopnost zdymadla. Velký rozdíl mezi úrovněmi hladin sousedících komor dovoluje použít k tažení vorů vlečným lanem pobřežní dráhy s elektrickou lokomotivou. Stěny komor zdymadla jsou kovové a hlavy betonové. Celkový objem betonu na zdymadle dosahuje 300 000 m³. Váha kovového štětu, kterým jsou vyplněny stěny, dosahuje několika desítek tisíc tun.

Vzhledem ke geologickým podmínkám, o kterých byla výše řeč, bylo nutno vyloubit základy budovy elektrárny proti zvyklostem do hloubky 14 m. Objem betonu, uloženého ve stavbě vodní elektrárny, činí kolem 700 000 m³.

V elektrárně jsou zabudovány turbíny s natáčivými lopatkami typu LP-510 o jmenovitém spádu 14 m a maximálním spádu 21 m. Spirální skříň turbíny má plochý strop a kovové obložení, které zabraňuje filtraci betonem v místě pod vodním přepadem. Ssací trouba turbíny je ohnutá.

Hydrogenerátory kamské vodní elektrárny jsou vertikální, deštníkového tvaru. Dávají napětí 10,5 kV \pm 5 %. Moment setrvačnosti generátoru je 3700 tm², rychlost buzení 3 U_n/sec. Je počítáno s tím, že energie bude dodávána na velké vzdálenosti se zatěžovacím momentem, který se bude pohybovat v mezích 80—100 mil. kWkm. Ventilaci mají generátory uzavřenou.

Pokud jde o celkové uspořádání, tvoří turbína a generátor jednotlivou konstrukci, vyrobenou po prvé pro kamskou vodní elektrárnu a sloužící jako prototyp pro hydroagregáty cimljanské, kujbyševské a stalingradské vodní elektrárny. Při vypracování této konstrukce byl poměr výšky stroje k průměru pracovního kola turbíny zmenšen ze 4,2...3,8 na 2,6.

Agregáty kamské vodní elektrárny mají nedělený hřídel. Provozní i generální opravy agregátu je možno provádět, aniž by bylo třeba agregát úplně rozebrat.

Toto je nutné jen při výměně a při generální revizi pracovního kola turbíny. Tak mohou být mezidobí, ve kterých není nutno agregát úplně rozebrat, dlouhá 20 i více let.

Váha turbíny je 300 tun, celková váha generátoru 265 tun, váha rotoru 137 tun.

Elektrickou energií, vyrobenou vodní elektrárnou, se napájí energetická soustava o napětí 220 kV a 110 kV. Síť 220 kV odebírá asi 60 % jmenovitého výkonu elektrárny, síť 100 kV kolem 40 %.

V elektrárně jsou zabudovány čtyři transformátorové soustavy, dvě pro napětí 220 kV, dvě pro napětí 110 kV. Všechny hydrogenerátory jsou rozděleny na čtyři bloky po šesti generátorech. Každý blok je připojen k jedné transformační soustavě. Vinutí nízkého napětí zvyšovacích transformátorů jsou rozdělena na dvě části a ke každé je připojeno po třech generátorech.

Reléová ochrana je provedena podle Pravidel stavby elektrotechnických zařízení. Hydrogenerátory jsou úplně automatisovány, počítaje v to i regulaci účinnosti turbin podle spádu. Vodní elektrárna má centrální i místní řízení. Prvé je soustředěno v centrální řídicí stanici, místní řídicí stanice jsou mimo jiné také u každého bloku generátorů.

Zvláštností kamského vodního uzlu je, že elektrárna stojí na jednom břehu a jí vyrobená energie se musí dodávat na druhý břeh. Rozvodna je venkovní. Pro regeneraci a úschovu oleje turbin a transformátorů je zřízeno olejové hospodářství.

Podle článku B. S. Uspenského (*Elektricitěstvo*, 1955, č. 1).

Zpracoval Stanislav Kubík