هادی های ACCC (Aluminum Composite Core Conductor)

هادی نوع ACCC یکی از انواع هادی های خطوط هوایی انتقال و توزیع نیرو است که به منظور بالا بردن بازده , ظرفیت و قابلیت اطمینان شبکه های قدرت انتقال و توزیع برق به وجود آمد و توسعه یافت . ACCC به عنوان یک هادی پر ظرفیت با ظرفیت گرمایی بالا و شکم کم شناخته میشود . ACCC دارای یک هسته هیبرید کربن و فیبر شیشه ای است که جایگزین رشته های فولادی شده اند که در انواع هادی های خطوط انتقال کاربرد دارند .

هسته فولادی یا کامپوزیتی برای تقویت استحکام نسبی رشته های آلومینیومی ضعیف با خاصیت رسانایی بالا استفاده میشوند . با توجه به سبک تر بودن هسته کامپوزیتی نسبت به فولاد در این نوع هادی ها میتوان تقریبا ۳۰ درصد آلومینیوم بیشتر را در ترکیب هادی به کار برد بدون اینکه قطر و یا وزن هادی افزایش یابد . آلومینیوم اضافه شده مقاومت الکتریکی را کاهش داده و در نتیجه تلفات الکتریکی خط کاهش میابد .

یکی دیگر از جنبه های مهم خطوط انتقال هوایی شکم هادی میباشد . هادی های نوع ACCC ضریب انبساط گرمایی بسیار پایینی دارند . در هادی پرظرفیت به دلیل اینکه جریان بیشتری را حمل میکند مقاومت الکتریکی رشته های آلومینیومی هادی باعث گرم شدن هادی میشود , همزمان با گرم شدن رشته های آلومینیومی ضریب انبساط گرمایی آن سبب افزایش طول هادی و ایجاد شکم در هادی میشود . افزایش بیش از حد شکم هادی سبب مدار کوتاه و خاموشی میگردد . بر اساس تجربه هایی که در آمریکا و کانادا در سال ۲۰۰۳ و مناطق دیگر به دست آمده است اثرات اقتصادی این گونه حوادث میلیون ها دلار میباشد این در حالی است که در صورت استفاده از هادی های پر ظرفیت و دارای شکم کم مثل ACCC ها این حوادث اجتناب پذیر خواهند بود

در هادی های ACCC با درصد آلومینیوم بیشتر توانایی حمل جریان الکتریکی دو برابر یک هادی معمولی و بدون افزایش شکم میباشد . این خصیصه سبب میشود این نوع هادی گزینه مناسبی برای ارتقای پروژه هایی که ظرفیت الکتریکی بیشتری مورد نیاز است باشد ,هرچند جایگزینی برج های موجود سخت میباشد . جایگزینی و اصلاح برج های موجود نه تنها هزینه بر میباشد بلکه نیاز به اخذ مجوز های مختلف نیز دارد .

افزایش ظرفیت خط معمولا برای یکپارچگی انرژی های نو مثل انرژی خورشید و باد نیاز میباشد . هم چنین این ویژگی برای خارج از سرویس کردن خطوط مجاور بنا به دلایل برنامه ریزی شده یا بدون برنامه بسیار مهم میباشد . از سوی دیگر برای ایجاد ارتباط بین منابع انرژی جدید و حمل جریان اضافی زمانی که ممکن است خطوط مجاور خارج از سرویس شده باشند ,استفاده از ظرفیت افزایش یافته هادی های ACCC سبب سبک

شدن تراکم خطوط انتقال میشود . یک خط هوایی متراکم خطی است که به محدودیت حمل بار خود رسیده است و توانایی حمل توان انتقالی بیشتر را از یک منبع تولید کم هزینه ندارد . خطوط انتقال متراکم نه تنها ضریب اطمینان شبکه را بر هم میزنند بلکه سبب افزایش قیمت توان انتقالی به مصرف کنندگان نیز میشوند .

در سال ۲۰۰۵ انتاریو هایدرو تست مقایسه ای بر روی شکم انواع هادی های خطوط انتقال را انجام داد و پس از اعمال ۱۶۰۰ آمپر جریان بر روی اسپن های ۶۵متری اختلاف شکم هادی ها را اندازه گیری و ثبت نمود . علاوه بر اندازه گیری شکم گرمایی هادی ها میزان خنک تر بودن هادی های ACCC نسبت به سایر هادی هایی که در شرایط مشابه بودند بسیار جلب توجه نمود . دمای کاری خنک تر نشان دهنده ی بازده بهتر و تلفات کمتر میباشد که میتواند از ۲۵ تا ۴۰ درصد یا حتی بیشتر بسته به بار الکتریکی تغییر کند . از سوی دیگر علاوه بر مزیت مقاومت در برابر زنگ زدگی و فرسودگی مواد کامپوزیت , آنها به عنوان هادی های مقاوم در برابر شکست فرسایشی که معمولا در خطوط انتقال هوایی به دلیل لرزش های به وجود آمده توسط باد ایجاد میشود, شناخته میشوند . بر اساس آزمایش های مختلفی که بر روی هادی های ACCC انجام شده است مشخص شده این نوع هادی ها برای استفاده در شرایط بسیار سخت زیست محیطی که شامل کشش دایروی و بارهای گرمایی و همچنین لرزش ناشی از باد و شرایط فرسایشی ناشی از آلودگی های صنعتی و کشاورزی و هوای نمکی میباشند , گزینه بسیار مناسبی هستند .

این نوع هادی ها با قدرت کششی بسیار بالا برای استفاده در خطوط انتقال هوایی که دارای اسپن های طولانی بر فراز بزرگراهها و رودخانه ها و بین قله های کوه ها میباشند بسیار مناسب هستند . اگرچه بیشتر اطلاعات ما درباره این نوع هادی در آزمایشگاه ها میباشد تعدادی موارد مورد توجه نیز وجود دارد که در خطوط انتقال احداث شده مشاهده شده است . برای مثال در می سال ۲۰۱۳ در منطقه مور هادی ACCC در معرض یک ضربه مستقیم از گرد باد قرار گرفت و اگرچه رشته های آلومینیوم خارجی کاملا تخریب شدند هسته کامپوزیتی آسیبی ندید . در ژانویه ۲۰۱۱ یک توده آتش در نزدیکی رنو اتفاق افتاد که هادی کامپوزیت صدمه ندیده و پس از اصلاح برج های چوبی و مقره های سرامیکی مجددا نصب شد .

معایب

هادی های ACCC در مقایسه با انواع هادی های فلزی شدیدا گران قیمت هستند . آنها نسبت به احداث کامل تجهیزات در زیر زمین نیز گران میباشند , همچنین قابلیت انعطاف کمتری نیز دارند .

ترجمه : نیلوفر قیصری برگرفته از سایت ویکی پدیا

References

1. ^ *Engineering Transmission Lines With High-Capacity, Low-Sag ACCC Conductor*(ICBN 978-0-615-57959-7)
2. ^ *"Energy Policy Act of 2005". Gpo.gov. Retrieved 2014-02-03.*
3. ^ *"Energy Research and Development Division : Final Project Report" (PDF). Energy.ca.gov. Retrieved 2014-02-03.*
4. ^ *Douglass, D (June 2005). "Sag-Tension Calculations, IEEE TP&C Tutorial"(PDF). Ieee-tpc.og. Retrieved 2014-02-03.*
5. ^ Alawar A; Bosze EJ; Nutt SR. *A Composite Core Conductor for Low Sag at High Temperatures* IEEE Transactions on Power Delivery (2005); 20(3):2193-9.
6. ^ *NERC (July 2004). "Technical Analysis of the August 14, 2003 Blackout"(PDF). Retrieved 2014-02-03.*
7. ^ *Wareing, B. (2012). "Cigre B2-AG-06 Types and Uses of High Temperature Conductors" (PDF). Aeolus.bz. Retrieved 2014-02-03.*
8. ^ *"Electricity Today Magazine - July/August 2013". Online.electricity-today.com. Retrieved 2014-02-03.*
9. ^ *Meyer, D; Sedano, R (2012). "Transmission Siting and Permitting, National Transmission Grid Study" (PDF). Certs.lbl.gov. Retrieved 2014-02-03.*
10. ^ *"North American Clean Energy - Improving the Economic Viability of Renewable Resources: Using high-capacity conductors". Nacleanenergy.com. 1970-01-01. Retrieved 2014-02-03.*
11. ^ *"System Performance Under Normal Condition (Static Security)" (PDF). Gms-powertrade.net. Retrieved 2014-02-03.*
12. ^ *"Microsoft Word - Concepts Document - V1.0.2.doc" (PDF). Retrieved2014-02-03.*
13. ^ *"2012 National Electric Transmission Congestion Study | Department of Energy". Energy.gov. Retrieved 2014-02-03.*
14. ^ *Edison Electric Institute (June 2013). "Transmission Investment" (PDF). Eei.org. Retrieved 2014-02-03.*
15. ^ Goel,A. *New High Temperature Low Sag Conductors* NATD Conf & Expo May 9–11, 2005
16. ^ *James Berger (2013-05-02). "AEP Raises Transmission Capacity | Overhead Transmission content from". TDWorld. Retrieved 2014-02-03.*
17. ^ Stowell E, *A Study of the Energy Criterion for Fatigue*, Nuclear Engineering and Design, 1966: pp 32-40.
18. ^ *"Sequential Mechanical Testing of Conductor Designs". Ascelibrary.org. Retrieved 2014-02-03.*
19. ^ *"Overhead conductor corrosion study" (PDF). Retrieved 2014-02-03.*
20. ^ *"Conductor Launched a Decade Ago Deployed at More Than 250 Project Sites | Overhead Transmission content from". TDWorld. 2013-06-13. Retrieved2014-02-03.*
21. ^ *"IEEE SA - 524-2003 - IEEE Guide to the Installation of Overhead Transmission Line Conductors". Standards.ieee.org. 2003-12-29. Retrieved 2014-02-03.*
22. ^ *"Electric Energy Magazine - July-August 2013". CA-QC: Myvirtualpaper.com. 2013-12-18. Retrieved 2014-02-03.*
23. ^ Lehan, J. *NV Energy Experience with ACCC Conductor*, IEEE/PES T&D Conference, Orlando, Florida, March, 2013