

हील्स

हाइड्रोजन वाहनों का संचालन सरल

हाइड्रोजन वाहनों का संचालन सरल दिखता है, लेकिन तकनीक बेहद दिलचस्प है। कार में एक विशेष टैंक में हाइड्रोजन गैस भरी जाती है। जब यह फ्यूल सेल में हवा से आने वाले ऑक्सीजन के संपर्क में आती है, तो रासायनिक प्रतिक्रिया होती है और बिजली उत्पन्न होती है। यही बिजली मोटर को चलाती है। उप-उत्पाद केवल जल वाष्प है- कोई धुआं, कोई कार्बन नहीं। यही कारण है कि हाइड्रोजन वाहनों को भविष्य का वाहक कहा जाता है।

दुनिया का अधिकांश हाइड्रोजन प्राकृतिक गैस से तैयार होता है, जिसे ग्रे हाइड्रोजन कहा जाता है। इसमें भारी मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन होता है। अगर प्राकृतिक गैस से हाइड्रोजन बनाते समय कार्बन कैप्चर तकनीक का इस्तेमाल किया जाए तो यह ब्लू हाइड्रोजन कहलाता है। सबसे टिकाऊ विकल्प है ग्रीन हाइड्रोजन, जो सौर या पवन ऊर्जा जैसे नवीकरणीय ऊर्जा से इलेक्ट्रोलाइसिस प्रक्रिया द्वारा बनाता है। अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी की 'ग्लोबल हाइड्रोजन रिव्यू 2024' के अनुसार, 2023 में वैश्विक उत्पादन लगभग 97 मिलियन टन रहा, लेकिन ग्रीन हाइड्रोजन का हिस्सा अभी भी 1 प्रतिशत से भी कम है। यही कारण है कि लागत कम करना और बड़े पैमाने पर ग्रीन हाइड्रोजन उत्पादन आज की सबसे बड़ी चुनौती है।



हाइड्रोजन उत्पादन में भारत की स्थिति

भारत में स्थिति अभी शुरुआती दौर में है, लेकिन गति पकड़ रही है। जनवरी 2023 में राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन शुरू किया गया, बजट 19,744 करोड़ रुपये। इसका लक्ष्य 2030 तक भारत को ग्रीन हाइड्रोजन उत्पादन और उपयोग में अग्रणी बनाना है। इसी के अंतर्गत 2024 में परिवहन क्षेत्र में पांच पायलट प्रोजेक्ट शुरू किए गए, जिनमें 37 वाहन और नौ हाइड्रोजन स्टेशन शामिल हैं। ये बसें और ट्रक देशभर के अलग-अलग मार्गों पर चलकर तकनीकी और आर्थिक संभावनाओं का परीक्षण करेंगे। इस पहल में टाटा मोटर्स, एनटीपीसी, रिलायंस, अशोक लेलैंड और कई तेज कंपनियां शामिल हैं।

रेलवे में भी है बड़ी भूमिका

भारत का हाइड्रोजन सफर केवल सड़क परिवहन तक सीमित नहीं है। रेलवे ने भी इसमें बड़ा कदम उठाया है। भारतीय रेलवे ने 2025 में जीए-सोनीपत मार्ग पर देश का पहला हाइड्रोजन चालित कोच परीक्षण के दौर से सफलतापूर्वक गुजारा। यह 1,200 हॉर्सपावर इंजन वाला कोच 35 हाइड्रोजन-चालित ट्रेनों के 'हाइड्रोजन फॉर हेरिटेज' मिशन का हिस्सा बनेगा। प्रत्येक ट्रेन का निर्माण अनुमानित 80 करोड़ रुपये है और आधारभूत संरचना के लिए 70 करोड़ रुपये अतिरिक्त। रेलवे ने मौजूदा डीजल-इलेक्ट्रिक यूनिट को हाइड्रोजन फ्यूल सेल में बदलने के लिए 111.83 करोड़ रुपये का पायलट प्रोजेक्ट भी शुरू किया है। यह पहल भारत को उन चुनिंदा देशों की कतार में खड़ा कर देती है जो रेल परिवहन को पूरी तरह हरित बनाने के लिए प्रयोग कर रहे हैं।

कॉरपोरेट क्षेत्र में भी सक्रिय

कॉरपोरेट क्षेत्र भी इस दिशा में सक्रिय है। टोयोटा किर्लोस्कर मोटर ने 2022 में मिराई कार का पायलट प्रोजेक्ट भारत में शुरू किया था। इसके बाद 2025 में टोयोटा और बैंगलुरु स्थित ओहिमयम इंटरनेशनल ने एक एमओयू पर हस्ताक्षर किए, जिसका उद्देश्य ग्रीन हाइड्रोजन आधारित पावर सॉल्यूशंस विकसित करना है। इसका मतलब है कि भविष्य में हाइड्रोजन का उपयोग न केवल गाड़ियों में बल्कि डेटा सेंटर, दूरस्थ इलाकों और उद्योगों में भी बिजली आपूर्ति के लिए किया जा सकेगा। यह सहयोग 'मेक इन इंडिया' की भावना को मजबूत करता है और दिखाता है कि भारत स्थानीय तकनीक और वैश्विक विशेषज्ञता को जोड़कर आत्मनिर्भर हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था की ओर बढ़ रहा है।

पेट्रोल-डीजल की तुलना में कम प्रदूषण

हाइड्रोजन गाड़ियों के लाभ स्पष्ट हैं। पेट्रोल-डीजल के विपरीत, इनमें से कोई प्रदूषण नहीं निकलता। बेटरी गाड़ियों की तुलना में इन्हें चार्ज करने की बजाय हाइड्रोजन भरने में सिर्फ कुछ ही मिनट लगते हैं। इनकी रेंज भी लंबी होती है, जिससे यह लंबी दूरी की यात्रा और भारी वाहनों के लिए आदर्श विकल्प साबित हो सकती है। यही कारण है कि विशेषज्ञ मानते हैं कि निजी कारों से कहीं अधिक हाइड्रोजन का उपयोग बसें, ट्रकों, ट्रेनों और जहाजों जैसे बड़े वाहनों में होगा। चुनौतियां भी उतनी ही गंभीर हैं। ग्रीन हाइड्रोजन अभी महंगी है, उत्पादन सीमित है और इन्फ्रास्ट्रक्चर अधूरा है।

इसके अलावा बेटरी गाड़ियों पहले से ही बाजार में मजबूत पकड़ बना चुकी है। इसलिए नीति और उद्योग जगत को मिलकर हाइड्रोजन तकनीक को किफायती और व्यवहार्य बनाना होगा। हालांकि, भारतीय नीति निर्माता और उद्योगपति इस दिशा में जिस तरह पहल कर रहे हैं, उससे साफ है कि आने वाले दशक में भारत हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था का अहम केंद्र बन सकता है। आज जब दुनिया स्वच्छ ऊर्जा की तलाश में है, भारत ने हाइड्रोजन को अपनी प्राथमिकता में शामिल कर यह संदेश दिया है कि हम केवल उपभोक्ता ही नहीं, बल्कि नवाचार और नेतृत्व करने वाले राष्ट्र भी बन सकते हैं। चाहे वह सड़कों पर दौड़ती बसें हों, माल ढोते ट्रक, रेल की पटरियों पर दौड़ती ट्रेनें या फिर उद्योगों के लिए ऊर्जा समाधान-हर जगह भारत हाइड्रोजन तकनीक को अपनाने की तैयारी कर रहा है। यह यात्रा अभी लंबी है, लेकिन दिशा स्पष्ट है।



दुनिया आज ऊर्जा संकट और जलवायु परिवर्तन के दबाव में घिरी हुई है। प्रदूषण, बढ़ता कार्बन उत्सर्जन और जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता ने मानवता को वैकल्पिक और टिकाऊ ऊर्जा साधनों की ओर मोड़ दिया है। बेटरी आधारित इलेक्ट्रिक वाहनों ने परिवहन क्षेत्र में नई क्रांति की शुरुआत की है, लेकिन अब हाइड्रोजन आधारित गाड़ियां-फ्यूल सेल इलेक्ट्रिक व्हीकल या एफसीईवी-धीरे-धीरे इस क्षेत्र में अपनी जगह बना रही हैं। इन वाहनों से न केवल परिवहन का स्वरूप बदल सकता है, बल्कि यह पूरी ऊर्जा व्यवस्था को भी नई दिशा दे सकते हैं। भारत भी इस दिशा में तेजी से कदम बढ़ा रहा है और आने वाले वर्षों में वैश्विक परिदृश्य में अहम भूमिका निभा सकता है। भारत का परिवहन पारंपरिक ईंधन से स्वच्छ, टिकाऊ और बहु-ऊर्जा समाधानों की दिशा में बढ़ रहा है। भारत की सड़कों पर लंबे समय से पेट्रोल और डीजल वाहनों का राज रहा है। ये वाहन देश की गतिशीलता का आधार रहे हैं, लेकिन बढ़ते प्रदूषण और जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता ने धीरे-धीरे चिंता बढ़ा दी। हाल ही में E20 पेट्रोल को लेकर सार्वजनिक और तकनीकी चर्चाएं तेज हो गईं। आम लोगों और विशेषज्ञों ने इसके इंजन संगतता, प्रदर्शन और दीर्घकालिक भरोसे को लेकर सवाल उठाए। ऐसे में यह स्पष्ट हो गया कि केवल पारंपरिक ईंधन में बदलाव-चाहे वह E20 ही क्यों न हो-दीर्घकालीन समाधान नहीं दे सकता।



डॉ. शिवम भारद्वाज
असिस्टेंट प्रोफेसर

की गतिशीलता का आधार रहे हैं, लेकिन बढ़ते प्रदूषण और जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता ने धीरे-धीरे चिंता बढ़ा दी। हाल ही में E20 पेट्रोल को लेकर सार्वजनिक और तकनीकी चर्चाएं तेज हो गईं। आम लोगों और विशेषज्ञों ने इसके इंजन संगतता, प्रदर्शन और दीर्घकालिक भरोसे को लेकर सवाल उठाए। ऐसे में यह स्पष्ट हो गया कि केवल पारंपरिक ईंधन में बदलाव-चाहे वह E20 ही क्यों न हो-दीर्घकालीन समाधान नहीं दे सकता।

आम लोगों और विशेषज्ञों ने इसके इंजन संगतता, प्रदर्शन और दीर्घकालिक भरोसे को लेकर सवाल उठाए। ऐसे में यह स्पष्ट हो गया कि केवल पारंपरिक ईंधन में बदलाव-चाहे वह E20 ही क्यों न हो-दीर्घकालीन समाधान नहीं दे सकता।

इलेक्ट्रिक वाहनों की मांग में आई तेजी

भारत में इलेक्ट्रिक वाहनों की मांग तेजी से बढ़ रही है। शहरों में निजी कारें, सार्वजनिक परिवहन की बसें, ऑटो-रिक्शा और बाइक इलेक्ट्रिक होने लगी है। चार्जिंग नेटवर्क का विस्तार और सब्सिडी नीतियों ने इसे प्रोत्साहित किया है। लेकिन इन वाहनों की कुछ सीमाएं भी हैं, जैसे लंबी दूरी की यात्रा, चार्जिंग समय और भारी वाहन जैसे ट्रक और बसें में बेटरी की भारी लागत। इन्हीं सबके बीच नीति निर्माताओं और उद्योग जगत ने भविष्य के परिवहन के लिए और अधिक स्वच्छ, टिकाऊ और शक्तिशाली विकल्प तलाशने की प्रक्रिया में हाइड्रोजन वाहनों के लिए खाका तैयार करना शुरू कर दिया। हाइड्रोजन फ्यूल सेल तकनीक लंबी दूरी तय करने में सक्षम है, रिफ्यूइंग पेट्रोल-डीजल जितनी तेज होती है और भारी वाहन चलाने में बेटरी की तुलना में अधिक कुशल है।

हाइड्रोजन की कहानी कोई आज की नहीं है। इसकी नींव लगभग दो सौ साल पहले रखी जा चुकी थी। उन्नीसवीं सदी के मध्य में ब्रिटिश वैज्ञानिक सर विलियम ग्राव ने यह दिखाया कि हाइड्रोजन और ऑक्सीजन के संयोजन से बिजली उत्पन्न की जा सकती है। यही सिद्धांत आज की फ्यूल सेल तकनीक की बुनियाद है। 1966 में जनरल मोटर्स ने पहली बार 'इलेक्ट्रोवेन' नामक फ्यूल सेल वेन बनाकर इतिहास रचा। यह प्रयोगात्मक वाहन था, लेकिन संभावनाओं का द्वार खोल गया।

1990 के दशक में कनाडा की बैलार्ड पावर सिस्टम्स और जापान की होंडा जैसे कंपनियों ने अनुसंधान को तेज किया और 2008 में होंडा ने सीमित स्तर पर एफसीएक्स क्लेरिटी कार बाजार में उतारी। असली बदलाव तब आया जब 2014 में टोयोटा ने 'मिराई' कार को व्यावसायिक स्तर पर लॉन्च किया। इसके बाद ह्यूंडई ने 2018 में नेक्सो पेश की और होंडा ने भी अपने प्रयोग आगे बढ़ाए। आज दुनियाभर में हजारों हाइड्रोजन कारें सड़कों पर दौड़ रही हैं।

हाइड्रोजन बदलेगा परिवहन का भविष्य

चुनौतीपूर्ण है भंडारण और परिवहन

भंडारण और परिवहन भी चुनौतीपूर्ण हैं। हाइड्रोजन हल्की और सक्रिय गैस है, जिसे उच्च दाब वाले टैंकों या अत्यधिक कम तापमान पर तरल रूप में रखना पड़ता है। इसलिए हाइड्रोजन स्टेशनों का निर्माण पेट्रोल पंप की तुलना में महंगा और जटिल है। 2024 तक दुनिया में लगभग 1,000 हाइड्रोजन स्टेशन सक्रिय या निर्माणाधीन थे। जापान, दक्षिण कोरिया, जर्मनी और चीन प्रमुख केंद्र हैं, जबकि अमेरिका में कैलिफ़ोर्निया इसका केंद्र बना हुआ है।



समझें टायरों का मिजाज और अंदाज

■ **समर टायर:** इसे स्टैंडर्ड टायर भी कहते हैं। ये टायर गर्म इलाकों के लिए डिजाइन किए गए हैं। यह सूखी और गीली दोनों तरह की सड़कों पर अच्छी पकड़ के साथ चलते हैं। इसमें खास तरह का नरम रबर यूज होता है। ठंडे मौसम में इनका प्रदर्शन ठीक नहीं रहता।

■ **विंटर टायर:** बर्फोले इलाकों में इस टायर की परफॉर्मेंस अच्छी रहती है। इसमें बड़ी संख्या में खांचे होते हैं। तापमान गिरने पर यह लचीले बने रहते हैं और अनुकूलित रहते हैं। इन टायरों का इस्तेमाल उन्हीं जगहों पर किया जाता है, जहां बर्फबारी होती है या फिर तापमान काफी नीचे चला जाता है।

■ **ऑल सीजन टायर:** यह टायर सामान्य मौसम के लिए फिट होता है। हालांकि, ये सीजनल टायरों की तरह बहुत गर्मी या



बहुत सर्दी के लिए अनुकूलित नहीं होते। इन्हें सामान्य स्थिति में ही उपयोग किया जा सकता है।

■ **हाई परफॉर्मेंस टायर:** यह ऐसे टायर होते हैं, जो तेज गति से चलने वाली कारों में यूज किया जाता है। यह बेहतर पकड़ और उच्च गति से निपटने में माहिर होते हैं। मूल रूप से यह स्पोर्ट्स कारों में ही यूज होते हैं। नार्मल कारों के लिए यह टायर नहीं हैं।

■ **ऑल टरेन टायर:** इसे एटी टायर भी कहते हैं। यह विभिन्न रास्तों के लिए बेहतरीन

होते हैं। हाईवे, बजरी या कच्ची सड़कों पर यह बेहतर प्रदर्शन करते हैं।

■ **ऑफरोडिंग टायर:** इसे मड टरेन या एमटी टायर भी कहते हैं। यह कीचड़ और ऊबड़-खाबड़ रास्तों पर अच्छी परफॉर्मेंस देते हैं। इन टायरों को कठिन परिस्थितियों में अधिकतम घर्षण प्रदान करने के लिए डिजाइन किया गया है।

■ **रन-फ्लैट टायर:** पंक्चर होने या हवा निकल जाने के बाद भी इन टायरों को कुछ दूर तक चलाया जा सकता है। यह पंचर हालत में चलाए जाने पर भी सुरक्षित रहते हैं।

■ **ट्यूबलेस टायर:** जैसा कि नाम से ही जाहिर है कि इन टायरों में ट्यूब नहीं होती। पंक्चर होने पर यह कम नुकसान पहुंचाते हैं।

■ **टूरिंग टायर:** इन्हें बेहतर हैंडलिंग और स्मूथ राइड के लिए जाना जाता है। इनका यूज सेडान और मिनिवैन जैसी गाड़ियों में किया जाता है।

शानदार परफॉर्मेंस के साथ खास बनी टाटा हैरियर ईवी

टाटा हैरियर ईवी अपने बेहतर फीचर के साथ लोगों को काफी आकर्षित कर रही है। इसके चलते टाटा हैरियर की बुकिंग तीन माह से साढ़े तीन माह तक पहुंच चुकी है। वहीं नवरात्रि और दीपावली के दौरान यह बुकिंग छह माह तक पहुंच सकती है।

टाटा मोटर्स के सेल्स एग्ज्यूटिव समीर राय ने बताया कि टाटा हैरियर ईवी अपनी शानदार परफॉर्मेंस के लिए लोगों के बीच खास बनी हुई है। उन्होंने बताया कि टाटा हैरियर 6.3 सेकेंड में 0-100 किमी प्रति घंटे की रफ्तार से चलती है। इसके अलावा एडवांस लेवल-2 अडवांस रिमोट से ऑपरेट होने वाला समन मोड, व्हीकल-टू-टोड व व्हीकल-टू-व्हीकल चार्जिंग सपोर्ट जैसे कई खास फीचर्स शामिल हैं।

टाटा हैरियर एक बार चार्जिंग होने के बाद साढ़े 600 किलोमीटर तक रन करती है। टाटा हैरियर ईवी में इको, सिटी, स्पोर्ट और बूस्ट जैसे 7 से 8 ड्राइविंग मोड हैं। इसके अलावा ऑटो पार्किंग की सुविधा भी मौजूद है। इसके अलावा 360 डिग्री कैमरा लगा हुआ है। बेटरी

में अनलिमिटेड समय की गारंटी है। उन्होंने बताया कि सनरूप वाइस के साथ खुलता ओवर बंद होता है। सबसे खास बात यह है कि टाटा हैरियर की गाड़ी को अलग-अलग तरीके से ऑटो पार्क कर सकते हैं। सुरक्षा की दृष्टि से टाटा हैरियर में फाइव स्टार की ग्रेडिंग है और कार में छह एयरबैग लगे हुए हैं। इसके अलावा, कोहरे में फ्रॉगलैप के माध्यम से गाड़ी को चलाने में कोई दिक्कत नहीं होती है। उन्होंने बताया कि टाटा हैरियर की शुरुआती कीमत 21 लाख 75 हजार रुपये है।



ऑटो टिप्स

बाइक को कैसे रखें फिट



नियमित सर्विस कराएं

■ समय-समय पर अधिकतम सर्विस सेंटर या अच्छे मैकेनिक से सर्विस करवाएं।
■ इंजन ऑयल समय पर बदलना सबसे जरूरी है।

इंजन ऑयल चेक करें

■ हर 2000-2500 किमी पर इंजन ऑयल की स्थिति देखें।
■ गंदा या कम ऑयल बाइक के इंजन को नुकसान पहुंचा सकता है।

टायर और हवा का दबाव

■ टायर में हवा का दबाव हमेशा कंपनी की सलाह के अनुसार रखें।
■ टायर की गिरा और घिसाव पर ध्यान दें।

ब्रेक की देखभाल

■ ब्रेक ऑयल और ब्रेक शूज/पैड की जांच करें।
■ समय पर बदलें ताकि सड़क पर फिसलन या हादसे से बचा जा सके।

बैटरी का ध्यान रखें

■ समय-समय पर बैटरी का पानी (अगर नॉन-सील बैटरी है) देखें।
■ बाइक को लंबे समय तक स्टार्ट किए बिना खड़ा न रखें।

चेन की सफाई और ग्रीसिंग

■ हर 500-700 किमी पर चेन को साफ करके ग्रीस या ल्यूब्रिकेंट लगाएं।
■ इससे राइड कम होगी और चलाने में स्पून्नेस आएगी।

फ्यूल की क्वालिटी

■ हमेशा अच्छी और भरोसेमंद पेट्रोल पंप से फ्यूल भरवाएं।
■ गंदा फ्यूल कार्बुरेटर/इंजिक्टर को नुकसान पहुंचाता है।

सही तरीके से चलाएं

■ अचानक एक्सेलेरेशन या ब्रेक लगाने से बचें।
■ लंबी दूरी पर समान स्पीड में चलाना इंजन के लिए अच्छा है।

कवर करके रखें

■ बाइक को धूप, बारिश और धूल से बचाने के लिए कवर का इस्तेमाल करें। इससे पेंट और प्लास्टिक पार्ट्स लंबे समय तक अच्छे रहते हैं।
■ नियमित सफाई
■ बाइक को साफ-सुथरा रखें।
■ धूल और गंदगी बाइक की परफॉर्मेंस और लुक दोनों खराब करती है।