

इंडस्ट्री 4.0: रासायनिक उद्योगात क्रांती

डॉ. किरण पाटील

1. इंडस्ट्री 4.0 आणि रासायनिक उद्योग:

जागतिक स्पर्धात्मक वातावरणाचा परिणाम म्हणून रासायनिक उद्योगास मोठ्या आव्हानांचा सामना करावा लागतो. केमिकल मॅन्युफॅक्चरिंग उद्योगात सध्या मोठ्या प्रमाणात परिवर्तन होत आहे. आता प्रश्न नाही की इंडस्ट्री कनेक्टिव्हिटी आणि "स्मार्ट" मॅन्युफॅक्चरिंग टेक्नॉलॉजीची अंमलबजावणी करायची की नाही, परंतु - कधी आणि कोठे सुरू करावे. 2020 पर्यंत स्पर्धा करण्यासाठी, इंडस्ट्री 4.0 ची प्रगत अंमलबजावणी आवश्यक असेल. अशी शक्यता देखील आहे की गुंतवणूकदारांनी निधीसाठी आवश्यकतेनुसार हे पाहिले असेल. परिणामी, कोणतीही कंपनी ज्यांनी पुढे चालू ठेवले नाही ते बाजारपेठेतील हिस्सा राखण्यासाठी संघर्ष करतील आणि भांडवलाच्या जास्त खर्चाचा सामना करतील.

इंटरनेट ऑफ थिंग्ज (आयओटी), प्रगत साहित्य, ॲडिटिव्ह मॅन्युफॅक्चरिंग, प्रगत विश्लेषक, कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि रोबोटिक्स यासारख्या रासायनांच्या उद्योगाशी संबंधित प्रगत तंत्रज्ञान एकत्रितपणे किंमतीच्या पातळीवर पोहोचले आहेत आणि कार्यप्रदर्शन जे व्यापक अनुप्रयोगास अनुमती देते. महत्त्वाचे म्हणजे, ही तंत्रज्ञान आता रासायनिक कंपन्यांच्या मुख्य रूपांतरण आणि विपणन प्रक्रियेमध्ये समाकलित करण्यासाठी पुरेशी प्रगत झाली आहे, ज्यामुळे त्यांना डिजिटलपणे ऑपरेशन्समध्ये रूपांतर होऊ शकेल आणि "स्मार्ट" पुरवठा साखळी व कारखाने तसेच नवीन व्यवसाय मॉडेल्स सक्षम होतील.

२. इंडस्ट्री 4.0 केमिकल इंडस्ट्रीच्या कामकाजावर परिणाम घडवू शकेल काय?

इंडस्ट्री 4.0. ने रासायनिक उद्योगास तंत्रज्ञानाचा अधिक हुशारीने वापर करण्यास सक्षम केले आहे, यामुळे त्यांचा उत्पादन आणि बॅक-ऑफिस ऑपरेशन्समध्ये पूर्वी वाया गेलेला वेळ आणि मेहनत वाचली आहे. डिजिटल-प्रथम मानसिकता त्यांना रासायनांची गुणवत्ता नवीन उंचीवर वाढविण्याकरिता चाणाक्ष पुरवठा साखळी आणि पुनर्निर्धारित व्यवसाय प्रक्रियेचा लाभ घेण्यासाठी सक्षम करते. उत्पादन वाढ, कमी धोके, कार्यक्षम मालमत्ता व्यवस्थापन, सुधारित प्रक्रिया नियंत्रणे, सुधारित पुरवठा साखळी नियोजन, चांगले कर्मचारी सुरक्षा व्यवस्थापन, एनर्जी अँड रिसोर्सस च्या उत्कृष्ट व्यवस्थापन आणि वाढलेली व्यवसाय वाढ आणि महसूल हे रासायनिक उद्योगात इंडस्ट्री 4.0 चे फायदे आहेत.

3. स्मार्ट मॅन्युफॅक्चरिंग : बुद्धिमान उत्पादन आणि इंटेलिजेंट मॅन्युफॅक्चरिंग अँड ऑपरेशन्स तंत्रज्ञान उत्पादकता :

"स्मार्ट फॅक्टरी" म्हणून ओळखले जाणारे स्मार्ट मॅन्युफॅक्चरिंग माहिती तंत्रज्ञान (आयटी) एकत्र करते, याला "स्मार्ट फॅक्टरी" देखील म्हणतात, इंटेलिजेंट मॅन्युफॅक्चरिंग (आयटी), आयओटी, प्रगत विश्लेषण आणि कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे संयोजन, ऑपरेटिंग तंत्रज्ञानासह, ॲडिटिव्ह, प्रगत साहित्य आणि रोबोट्स, बुद्धिमान उत्पादन एकत्र करतात. या प्रक्रियेचा फायदा केमिकल कंपन्यांना कित्येक मार्गांनी होऊ शकतो:

- मालमत्ता व्यवस्थापन: स्मार्ट उपकरणांसह सेन्सरांकडून गोळा केलेल्या डेटाचे स्थिर इनपुट एकत्र करून प्लॉट ऑपरेटर प्रतिक्रियाशीलतेपासून भविष्यसूचक देखभालकडे जाऊ शकतात.
- प्रक्रिया व्यवस्थापन आणि नियंत्रण: रीअल-टाइम अनालिटिक्स आणि स्वयंचलित नियंत्रण क्रिया ही गुणवत्ता नियंत्रणास अनुमती देणारी, आणि भौतिक जगाशी जोडलेली इंडस्ट्री 4.0 तंत्रज्ञानाची उदाहरणे आहेत.
- उर्जा व्यवस्थापन: सॉफ्ट किंवा आभासी सॉफ्टवेअर सेन्सर ही उर्जा कार्यक्षमता वाढविण्यास मदत करू शकणाऱ्या इंडस्ट्री 4.0 तंत्रज्ञानाची उदाहरणे आहेत.
- सुरक्षितता व्यवस्थापन: कंपन्या कनेक्टिव्ह तंत्रज्ञानाचा वापर उत्पादनांचे, उपउत्पादने आणि वास्तविक वेळेत तयार केलेल्या कचऱ्याचे निरीक्षण करण्यासाठी करू शकतात, उत्पादन धोके कमी करतात.

ई) **उत्पादन सिम्युलेशन:** प्लांट ऑपरेटर कर्मचाऱ्यांना प्रशिक्षण देऊ शकतात, प्लांट ऑपरेशन सुरू होण्यापूर्वी तयार होऊ शकतात आणि थ्रीडी व्हिज्युअलायझेशन आणि व्हर्च्युअल रिलिटी सारख्या तंत्रज्ञानाचा उपयोग करून प्रोगॅनोस्टिक्सचा फायदा घेऊ शकतात.

5. पुरवठा साखळी : ऑपरेशनल जोखीम कमी करण्यासाठी बदलांची भविष्यवाणी:

इंडस्ट्री 4.0 रसायनांना कंपन्यांना पुरवठा साखळी दोन मार्गांनी बनविण्यास मदत करते:

- अ) **पुरवठा साखळी दृश्यमानता:** रासायनिक कंपन्या संक्रमणातील रसायनांचे निरीक्षण करून त्यांचे पुरवठा साखळी नियोजन अधिक चांगल्या प्रकारे व्यवस्थापित करू शकतात. याव्यतिरिक्त, पुरवठा साखळीतील अनेक भागधारक - ट्रान्सपोर्ट ऑपरेटरपासून तंत्रज्ञान प्रदात्यांपर्यंत - समान व्यवसाय उद्दीष्ट साध्य करण्यासाठी सहयोग करू शकतात.
- ब) **मागणीची पूर्वानुमान:** रासायनिक उद्योगात क्षमता ऑप्टिमायझेशन मागणी पूर्वानुमान आणि प्रतिक्रियापूर्ण वेळापत्रकातून पूर्ण केली जाऊ शकते. ते मागणी निर्देशक ओळखू शकतात आणि परिणामी त्यांची उत्पादन क्षमता वाढवू किंवा करार करू शकतात .

6. अनुसंधान आणि विकास उत्क्रांती: महसूल वाढविण्यासाठी नवीन उत्पादने विकसित करणे:

मूल्य व शृंखला मधील अनुसंधान आणि विकास हा कदाचित सर्वात महत्वाचा टप्पा आहे कारण केवळ उत्पादनांचे उत्पादन कसे होते यावर परिणाम होत नाही तर त्यानंतरच्या सुधारणांनाही माहिती दिली जाते. अनुसंधान आणि विकास लक्षणीय गुंतवणूकीची आवश्यकता असल्यामुळे, रासायनिक कंपन्या गुंतवणूकीच्या परिणामाचा अंदाज लावण्यासाठी मोठ्या डेटा आणि इतर साधनांकडे वळत आहेत या परिवर्तनाशी संबंधित तंत्रज्ञानामध्ये उत्पादन चाचणी किंवा विकासासाठी ॲडिटीव्ह मॅन्युफॅक्चरिंग सामग्री निवडीसाठी प्रगत विश्लेषणे प्रगत साहित्य विकासासाठी 4 डी प्रिंटींग हे समाविष्ट आहे:

7. स्मार्ट उत्पादने आणि सेवा: उत्पादनांना हु स्मार्टर बनविणे आणि नवीन डेटा विकसित सेवा:

इंटरनेट ऑफ थिंग्ज (आयओटी) यासारखी प्रगत तंत्रज्ञान रासायनिक कंपन्यांना विद्यमान उत्पादनांमध्ये बुद्धिमत्ता जोडण्यास आणि चांगली ग्राहक सेवा प्रदान करण्यास सक्षम करेल. याउपपर, रासायनिक कंपन्या मूल्यवर्धित डेटा सेवा प्रदान करून त्यांचे पारंपारिक पे-बाय- टन महसूल मॉडेलची पूरक असू शकतात. रासायनिक कंपन्या त्यांच्या ग्राहकांच्या ऑपरेशनमध्ये अग्रेसित-एकत्रित करून मूल्य प्रस्तावित करू शकतात आणि नवीन व्यवसाय मॉडेल देखील तयार करू शकतात. या परिवर्तनातील उत्पादने आणि सेवांमध्ये रासायनिक अनुप्रयोगांसाठी उत्पादनांच्या शिफारसी विद्यमान कमाईची पूर्तता करण्यासाठी डेटा सेवा ग्राहकांच्या क्रियाकलापांमध्ये एकत्रित करून नवीन कमाईचे मॉडेल हे समाविष्ट आहे

डॉ. किरण पाटील हे डॉ. विश्वनाथ कराड एमआयटी वर्ल्ड पीस युनिव्हर्सिटी, पुणे च्या स्कूल ऑफ केमिकल इंजिनिअरिंग मध्ये प्राध्यापक आहेत. मोबाइल :9850272850