ஆய்வுச் சுருக்கங்கள்

1993-94

தொகுதி 1

வளர்தமிழ் மன்றம்
அண்ணா பல்கலைக்கழகம்
சென்னை-600 025

பேராசிரியர் முனைவர் **இரா. இளவரசு**

நூலக நூல்கள்

நூற்கொடை : பேராசிரியர் **இரா. வேலம்மாள்**

பேராசிரியர் இளவரசு நினைவு அறக்கட்டளை

ஆய்வுச் சுருக்கங்கள்

1993-94

தொகுதி 1

வளர்தமிழ் மன்றம்
அண்ணா பல்கலைக்கழகம்
சென்னை-600 025

பதிப்பு : மே, 1994

உரிமை : வளர்தமிழ் மன்றம்,
அண்ணா பல்கலைக் கழகம்,
சென்னை-600 025

விலை : உருபா. 30.00

கிடைக்குமிடம் : தனியலுவலர்
வளர்தமிழ் மன்றம்.
அண்ணா பல்கலைக் கழகம்
சென்னை-600 025

பதிப்பித்தோர் : ஆசிரியர் குழு
களஞ்சியம்
(வளர்தமிழ் மன்றத்தின் காலாண்டிதழ்)

அச்சிட்டோர் : பாவை பிரிண்டர்ஸ் (பி) லிமிடெட்,
142, ஜானி ஜான் கான் ரோடு,
இராயப்பேட்டை,
சென்னை-600 014.

அணிந்துரை

அறிவியல், பொறியியல் துறைக்ளில் உயர்நிலையில் ஆராய்ச்சி செய்பவர்கள், தங்கள் ஆய்வேடுகளை முழுமை யாகத் தமிழில் எழுத முடிகின்றபோது தான் தமிழ்மொழியின் வளர்ச்சி உச்ச கட்டத்தை அடைந்துள்ளது எனக் கருதலாம். அதற்கான முதற்படியாக, ஆய்வுச் சுருக்கங்களைத் தமிழில் எழுதுவிப்பதன் மூலம் மொழி வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்க முடியும் எனக் கருதி அண்ணா பல்கலைக் கழகத்தின் கல்விக் குழு முடிவெடுத்து அண்ணா பல்கலைக் கழகத்தின் அனைத் துப் பட்டங்களுக்கும் ஆய்வுச் சுருக்கங்கள் தாய்மொழியில் கட்டாயமாகத் தரப்பட வேண்டும் என விதி வகுத்த போது, பல்கலைக் கழகத்தில் ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் தயக்க மின்றிப் பெருமளவில் வரவேற்றனர் என்பது நல்லதொரு அறிகுறி. இன்று தமிழின் தொழில் நுட்பத்துறை ஆற்றல் சற்றுக் குறைவாக இருப்பினும், விரைவில் வளர்த்து வளஞ் செறிந்த தாக உயர்த்த முடியும் என்ற நம்பிக்கை உருவாகின்றது.

இவ்விதி நடைமுறைக்கு வந்தபின் முதலாண்டு இறுதியில் பல்வேறு துறைகளிலிருந்தும் நூற்றுக்கணக்கான ஆய்வுச் சுருக் கங்கள் திரட்டப்பட்டுள்ளன. இவை பல்வேறு புதிய அறிவியல் தொழில்நுட்பக் கருத்துக்களை எடுத்துரைக்கின்றன; அம்முயற்சி யில் ஏராளமான புதிய கலைச் சொற்கள் பல உருவாக்கப் பட்டுள்ளன. இக்கலைச் சொற்கள் முற்றிலும் செழுமை யாக்கப்பட்டன, பொருட் செறிவு மிக்கன என்று கூறுவதற் கில்லை. ஆனால் இப்படைப்புகளைப் பரவலான வாசகர் வட்டத்திற்கு எடுத்துச் செல்வதன் வாயிலாக இரண்டு குறிக் கோள்களை எய்த முடியுமென்று நம்புகிறேன். முதலாவதாக, இக்கலைச்சொற்களைச் செம்மைப்படுத்தி செந்தரப்படுத்துவ தில் பரவலான சிந்தனைப் பரிமாற்றம் நிகழ உதவும். இரண்டா வதாக, இக்கலைச் சொற்கள் பரவலாக வெளியிடப்படுவதன் வாயிலாகப் புதிய சிந்தனைகளைத் தமிழில் தரும் ஆர்வத் துடன், கலைச் சொல்லாக்கங்களை நாடுவோர்க்கு உதவிகர மாகவும் இவை அமையுமென்பதில் ஐய மில்லை. தொடர்ந்து சில ஆண்டுகளில் இப்போது உருவாகியுள்ள கலைச் சொற்கள் செழுமையும் தரப்பாடும் அடைவதுடன், செறிவு பல புதிய கலைச் சொற்களும் உருவாக வழிகோலும், ஆய்வேடுகள்,

ஆய்வுச் சுருக்கங்களுக்கு மட்டுமின்றி நூலாசிரியர்கள், கட்டுரையாசிரியர்கள், மாணவர்கள் போன்றோர்க்கும் இவை வெகுவாகப் பயன்படும்; பயன்படும் வகையில் அமைய வேண்டும்.

மொழி வளர்ச்சிக்கு உதவியாக அமைவதுடன், உயர் கல்வி நிலையங்களில் நடைபெற்றுவரும் ஆராய்ச்சிகள், ஆராய்ச்சி முடிவுகள் ஆகியவற்றைப் பொது மக்கள் அறிந்து கொள்ள உதவுதலும் உயர்கல்வி நிலையங்களின் பணிகளின் ஒரு பகுதியெனலாம். இவ்வகையான பணியையும் இவ்வாய்வுச் சுருக்கங்கள் நிறைவேற்ற உதவுவனவாகும்.

இக்குறிக்கோள்களை முன்னிட்டு ஆய்வுச் சுருக்கங்களை நூல்வடிவில் வெளியிடும் பணியை அண்ணா பல்கலைக்கழகம் மேற்கொண்டுள்ளது. ஆய்வுச் சுருக்கங்களை வெளியிடுமுன் முதல் கட்ட செம்மையாக்கப்பணியைக் களஞ்சியம் ஆசிரியர் குழு ஏற்றுக்கொண்டு கலைச்சொற்களின் பொருட் செறிவு, சீரான பயன்பாடு, மொழிநடை ஆகியவற்றைச் சீர்செய்து தந்துள்ளது.

ஆய்வுச் சுருக்கங்களின் முதல்தொகுதி தற்போது வெளிவந்துள்ளது. தொடர்ந்து மேலும் பல தொகுதிகள் அடுத்தடுத்து வெளிவரவுள்ளன. இப்பணியை ஆண்டுதோறும் தொடர்ந்து நடத்தி வர அண்ணா பல்கலைக்கழகம் உறுதிபூண்டுள்ளது. பணியின் தரமும் செம்மையும் அடிப்படைக் குறிக்கோள்களாதலில், இவ்வெளியீடு தொடர்ந்து வரவுள்ள வெளியீடுகள் ஆகியவற்றின் மேம்பாட்டுக்கான ஆலோசனைகளைப் பல்கலைக் கழகம் வரவேற்கின்றது.

தமிழர்க்கும், தமிழ்மொழிக்கும் நிலையான பயன்விளைக்கும் இப்பணியில் இணைந்து செயல்பட ஆர்வலர்களின் ஒத்துழைப்பு வரவேற்கப்படுகின்றது.

சென்னை — 25
25.5.94

மு. ஆநந்தகிருட்டிணன்
துணைவேந்தர்

முன்னுரை

அண்ணா பல்கலைக்கழகத்தில் நிகழ்த்தப்படும் ஆய்வுகள், B.E., B.Tech., முதல் Ph.D., வரை எந்தப் பட்டத்திற்காக விருப்பினும், ஆய்வேடுகளோடு, ஆய்வுச்சுருக்கத்தின் தாய் மொழி வரைவும் கட்டாயமாகக் கொடுக்கப்பட வேண்டு மென்பதோர் விதி ஓராண்டிற்கு முன்னர் வகுக்கப்பட்டது. இதனையடுத்து இவ்வாண்டில் நூற்றுக்கணக்கான ஆய்வுச் சுருக்கங்கள் தமிழில் கிடைக்கப்பெற்றுள்ளன. இவற்றை பதிப் பித்து வெளியிடும் பணியைக் களஞ்சியம் ஆசிரியர் குழு மகிழ்ச்சியோடு ஏற்றுக் கொண்டுள்ளது. கிடைக்கப் பெற்ற ஆய்வுச் சுருக்கங்களைச் சில தொகுதிகளாக வெளியிட முடிவு செய்துள்ளோம்.

ஆய்வுச் சுருக்கங்களை நல்கிய மாணவர்கள் பல சிக்கல் களுக்கிடையே அவற்றை எழுதியுள்ளனர் என்பதையுணர்ந்து அவற்றை செம்மைப்படுத்தவும், செந்தரப்புடுத்தவும் ஆசிரியர் குழு பொறுப்பேற்றுக் கொண்டது. இப்பணியில் குறிப்பாக, செந்தமிழ்க்கோதை, நக்கீரன், சுப்பராமன், மதியழகன், மணி வாசகன், ஆறுமுகம், இராசன், மணவை முஸ்தபா, கஸ்தூரி ஆகிய உறுப்பினர்கள் பெரிதும் உழைத்து முதல் தொகுதி வெளி வருவதற்குப் பணிபுரிந்துள்ளனர். முதல் தொகுதிக்கான துறைகளையும் தலைப்புகளையும் தேர்ந்தெடுக்கும் போது செம்மைப்பாடு மிகுதியாய்த் தேவைப்படாத அளவுக்கு ஏற் கெனவே எளிமையாகவும் நயமாகவும் அமைந்துள்ள சுருக்கங் களையே தேர்ந்தெடுத்து அவற்றை ஆசிரியர் குழு மேலும் செம்மையாக்கிக் கொடுக்க முதல் தொகுதி உருவாகி வந்துள் ளது. இதனால் முதல் தொகுதியில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட துறை களில் கூட சுருக்கங்கள் அனைத்தையும் சேர்க்க முடியவில்லை. சிக்கலான கலைச்சொற்கள், கரடு முரடான நடை, கருத்து விளக்கம் போதாமை போன்ற காரணங்களுக்காக விடுபட்ட ஆய்வுச் சுருக்கங்கள் ஆய்வு மேற்பார்வையாளர்களுடன் கலந் தாலோசனை செய்த பின்னர் அடுத்து வரும் தொகுதிகளில் இடம்பெறவுள்ளன.

ஆய்வுச் சுருக்கங்களில் ஆங்கில வரைவில் தரப்பட்டுள்ள செய்திகளை முழுமையாகத் தமிழில் தராது, வேறுபாட்டுடன் சில ஆய்வாளர்கள் கொடுத்துள்ளனர். அவையும் பதிப்புக்

காகத் தேர்ந்தெடுக்கப்படவில்லை. முழுமையான சுருக்கங்களை மீண்டும் தருமாறு அவற்றுக்குரிய ஆய்வாளர்களை வேண்டியுள்ளோம்.

இவ்வாய்வுச் சுருக்கங்களில் இடம்பெற்றுள்ள முக்கியமான கலைச் சொற்களைத் தொகுத்து இறுதியில் இணைத்துள்ளோம். வருமாண்டுகளில் ஆய்வுச் சுருக்கங்கள் எழுதுவோரின் பணியை இவை எளிமையாக்குமென்று நம்பலாம். இவற்றை மேம்படுத்துதற்கான கருத்துரைகளை ஆசிரியர் குழு வரவேற்கிறது.

ஆய்வுச் சுருக்கங்கள் மட்டுமின்றி, முழு ஆய்வேட்டையும் தமிழில் தர விழைவோர்க்கு அண்ணா பல்கலைக் கழகம் அனுமதி தந்துள்ளது. இத்தகைய முழுமையான ஆய்வேடுகள் தமிழில் உருவாகும் நாளையும் அவற்றை அச்சில் வெளியிட்டுத் தமிழ் மக்களுக்கு அளிக்கும் வாய்ப்பையும் களஞ்சியம் ஆசிரியர் குழு ஆவலுடன் எதிர்நோக்கி, இவ்வெளியீட்டைத் தமிழ்ப் பெருமக்களின் முன்னர் படைப்பதில் பெருமிதம் கொள்கிறது.

சென்னை-25
25.5.1994

அ. இளங்கோவன்
தலைவர்,
களஞ்சியம் ஆசிரியர் குழு
(பேராசிரியர், கட்டடப் பொறியியல்)
அண்ணா பல்கலைக்கழகம்

பொருளடக்கம்

பக்கம்

1. இயற்பியல் — 1
Physics

2. கட்டமைப்புப் பொறியியல் — 11
Structural Engineering

3. கட்டுமானப் பொறியியல், மேலாண்மை — 25
Construction Engineering & Management

4. சுற்றுச் சூழல் பொறியியல் — 37
Environmental Engineering

5. தொலையுணர்வியல் — 53
Remote Sensing

6. கருவியியல் — 57
Instrumentation

7. வேதியியல் — 61
Chemistry

8. கணிதம் — 69
Mathematics

9. உற்பத்திப் பொறியியல் — 77
Production Engineering

10. நகரப் பொறியியல் — 91
Urban Engineering

11. தானியங்கி ஊர்திப் பொறியியல்
Automobile Engineering — 97

கலைச்சொல் தொகுப்பு — 107

துறை 1: இயற்பியல்

(PHYSICS)

1.1 சிகிச்சை திட்ட அமைப்பிற்கான தர உறுதிப்பாட்டு சோதனைகள்

(Quality Assurance Tests Treatment for Planning system)

மாணவர் : வி. பானு

மேற்பார்வையாளர் : .வி. முரளி

மருத்துவப் பணியாளரின் வேலைப் பளுவைக் குறைக்கவும், சிகிச்சைத் திட்டங்களின் சரி நுட்பத்தை மேம்படுத்தவும், மனிதச் செயல்களால் விளையும் தவறுகளைத் தவிர்க்கவும், கணிப்பொறி சிகிச்சைத் திட்ட அமைப்பு பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தானியங்கிகளின் அறிமுகம், புதிய மற்றும் எதிர்பாராத தவறுகள் உண்டாக வாய்ப்பளிப்பதால் சிகிச்சை திட்ட அமைப்பின் ஒழுங்கான இயக்கத்தைச் சரிபார்க்க, நல்ல தர உறுதிப்பாட்டுச் செய் முறைகள் அவசியமாகின்றன.

எங்கள் பணியில் அடையாறு புற்றுநோய் மருத்துவமனையிலுள்ள நியூக்ளிட்ரான் திட்ட அமைப்பில் தர உறுதிப்பாட்டுச் சோதனைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. தளவிலகு சிகிச்சையில் (Teletheraphy), சம உட்கொள்ளவு வரைபடங்கள், நடு அச்சில் எந்த ஒரு கதிர் மூலத்திற்கும் தளத்திற்கும் இடையே உள்ள தூரத்தில் (SSD) உட்கொள்ளளவின் ஆழ விழுக்காடு, கதிர் மூலத்திற்கும் அச்சிற்கும் இடையே உள்ள தூர சம உட்கொள் ளளவு வரைபடங்கள் (SAD isodose curves) அடிப்படை அளவு கணித்தல், சிகிச்சைக் காலம் மற்றும் சீரின்மை திருத்தல் இவை யாவும் கைக்கணக்கீட்டாலும், கை வரைபடங்களாலும் சரிபார்க்கப் பட்டன. தள அருகு சிகிச்சையில் செயல்முறைமையின் மறு அமைப்பு கணிமுறையமும், புள்ளிமூலம் மற்றும் தொடர் மூலங் களினால் பல புள்ளிகளில் உள்ள உட்கொள்ளளவுகளுக்கான கணிமுறையமும் சரிபார்க்கப்பட்டன. வரைவிகள் மற்றும் நியூக்ளிட் ரான் திட்ட அமைப்புடன் இணைந்த எண் இலக்கப்படுத்திகளின் (Digitizers) தர உறுதிக்கான சோதனைகள் செய்யப்பட்டன.

கைக் கணக்கீடுகளில் கிடைத்த முடிவுகளுக்கும் சிகிச்சைத் திட்ட அமைப்பில் கிடைத்த முடிவுகளுக்கும் இடையே குறிப் பிடத்தக்க வேறுபாடுகள் இல்லை என்றும் அன்றாட சிகிச்சைத் திட்டத்திற்கு நியூக்ளிட்ரான் திட்ட அமைப்புக் கணிமுறையம் ஏற்றதாக அமைந்துள்ளது என்றும் இத் திட்டப் பணியின் முடிவில் அறிந்துணரப்பட்டன.

1.2 தானியங்கி இயந்திர வால்வு உற்பத்தியில் பயன்படும் பலதரப்பட்ட தளக் கடினமாக்கல் முறைகளை ஒப்புநோக்கல் (Comparative studies on different methods of surface hardening on automobile Engine Valves)

மாணவர்: இரா. நாகேந்திரன்

மேற்பார்வையாளர்: மு. ஆறுமுகம்

இணை மேற்பார்வையாளர்: திரு. எஸ். ஸ்ரீதரன்

தானியங்கி (Automobile) இயந்திர வால்வு உற்பத்தியில் பயன்படும் பலதரப்பட்ட தளக்கடினமாக்கல் முறைகளை ஒப்பு நோக்கல் என்பதே திட்டப் பணியாகும்; குறிப்பாக தானியங்கி இயந்திர வால்வுகளில் உராய்வு ஏற்படுத்தும் பகுதிகளில் தளக் கடினமாக்கல் முறைகளை ஆய்வதாகும். தளக்கடினமாக்கல் என் பது தேய்மானத்தைக் குறைப்பதற்காக துணைக்கருவியின் தளத்தில் ஒரு வேற்றுப் பொருளை காப்பு ஏடாக உருவாக்குவதும் ஆகும். இப்பணியில் முறையே இ. எண் — 52, 21 — 4 எண் உயர் உலோகக் கலவைகளைக் காப்பு ஏட்டுப் (cladding) பொருட்களாகவும் அடிப்படை உலோகமாகவும், நிக்கல் — 60 மற்றும் ஸ்டெலைட் — 6 உலோகக் கலவைகளை கடினப்படுத்துவதற்காகவும் பயன்படுத்தி யிருக்கிறோம். தளக் கடினப்படுத்த டிக், பிளாஸ்மா, மற்றும் வாயு கடினப்படுத்தும் முறைகளைப் பயன்படுத்தியுள்ளோம். தளக் கடினப்படுத்தப்பட்ட அனைத்து தானியங்கி இயந்திர வால்வு களிலும், அவற்றின் நுண்கடினத் தன்மை மதிப்புகளை அளவீடு செய்தும், நுண்ணமைப்பைக் கண்டாய்ந்தும் உள்ளோம். நுண் கடினத் தன்மையை அடிப்படையாகக் கொண்டு வழக்கமான இத்தளக் கடினப்படுத்தும் முறைகளை லேசர் முறையோடு ஒப் பிட்டுள்ளோம். டிக் கடினப்படுத்தும் முறையில் இ. என். 52 உலோகக் கலவையை அடிப்படை உலோகமாகவும், நிக்கல் — 60 உலோகக் கலவையை தளக்கடினப்படுத்தப் பயன்படும் உலோகக்

கலவையாகவும் பயன்படுத்தும்பொழுது வெப்பத்தால் பாதிக்கப்பட்ட பகுதியில் வெடிப்பு ஏற்படும் போக்கை முன் வெப்பப்பதனிடல் முறையின் மூலம் தவிர்க்கலாம் என்பதைக் கண்டறிந்துள்ளோம். வாயு தளக்கடினமாக்கும் முறையில் கிடைக்கும் நுண்கடினத்தன்மையின் (micro hardness) மதிப்பு, டிக் தளக்கடினப்படுத்தும் முறையில் கிடைப்பதைவிட சற்று அதிகமாக உள்ளது. இதற்குக் காரணம் வாயுச் சுடரிலிருந்து கார்பனை இவ்வுலோகக் கலவை பெறுவதே ஆகும். லேசர் கடினப்படுத்தும் முறையில், வெப்பப்பதனிடுதல் முறையைப் பயன்படுத்தாமலேயே மிக அதிக கடினத்தன்மையை அடைய முடிகிறது. மேலும் வெப்பத்தால் பாதிக்கப்பட்ட பகுதியில் வெப்பக் குறைவு ஏதும் இல்லை. ஆனால் சிறிய மற்றும் நடுத்தர தொழிற்சாலைகளில் பொருளாதாரக் காரணிகளால் லேசர் கடினப்படுத்தும் முறையை நடைமுறையில் ஏற்றுக்கொள்வதில்லை. தேய்மானம் (wear) மற்றும் வெடிப்புகளை (cracking) தவிர்ப்பதற்கு வெப்பப்பதனிடும் முறை (heat treatment) மிக இன்றியமையாததாகிறது. தானியங்கி வால்வுகளைத் தளக்கடினப்படுத்திய பின்பு வெப்பப்பதனிடும் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது வெப்பம் பாதிக்கப்பட்ட பகுதியில் கடினத்தன்மையை ஒரே சீராகவும், கட்டுப்பாட்டில் இருக்கவும் செய்கிறது. இறுதியாக எல்லாத் தளக்கடினப்படுத்தும் முறைகளின் நன்மைகளையும், தீமைகளையும் ஆய்ந்துள்ளோம்.

1.3 "காப்போடிரிப்" ஐப் பயன்படுத்தி ஏ. ஐ. எஸ். ஐ. சி. 1115 என்னும் எஃகில் கரியூட்டுதல் செய்தல்
(Carburtring on AISIC 1115 Steel using Carbodrib)

மாணவர் : ப. சேகர்

மேற்பார்வையாளர் : முனைவர் மு. ஆறுமுகம்

பெரும்பாலான தொழிற்சாலைகளில் வாயு முறை கரியூட்டுதலுக்கு திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயு (எல். பி. ஜி.) பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. ஆனால், சிறிய தொழிற்சாலைகள் எல். பி. ஜி. யை பயன்படுத்துவது அவ்வளவு எளிதானதல்ல. எல்.பி.ஜி.யை அடைத்து வைக்க பெரிய அறை தேவைப்படுகின்றது. அதுமட்டுமின்றி இந்த வாயு தேவையான நேரத்தில், தேவையான அளவு எளிதில் கிடைப்பதில்லை.

எனவே "தார்போடிரிப்" என்னும் வேதியியல் கலவையைப் பயன்படுத்துவது பற்றி ஆய்வுகள் நடந்து வருகின்றன. "கார்போடிரிப்" என்பது ஐசோபுரோப்லீன் ஆல்கஹால் மற்றும் பென்சீன்

ஆகியவற்றின் கலவை ஆகும். எளிதில் கிடைக்கக்கூடிய பொருள் களான இவைகளைச் சேமித்து வைப்பது எளிதானது. எந்த ஒரு சிறிய தொழிற்சாலையும் தாமாகவே இவற்றைத் தேவையானபோது தயாரித்துக் கொள்ளலாம்.

ஏ. ஐ. எஸ். ஐ. சி. 1115 என்ற குறைந்த கார்பன் கொண்ட எஃகு இந்த ஆய்வில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இதில் கார்பன் 0.14% மாங்கனீசு 0.78% மற்றும் சிலிகான் 0.21% ஆகியவை அடங்கியுள்ளன.

இந்த ஆய்வில் நிலையான 0.75 லி/மணி ஊட்டுத் திறனில் 920° செல்சியஸ் வெப்பநிலையில் ஏ. ஐ. எஸ். ஐ. சி. 1115 வெவ் வேறு கால அளவுகளில் கரியூட்டப்பட்டது. கரியூட்டப்பட்ட எஃகின் நுண்ணமைப்பின் (Micro structure) ஒளிப்படங்கள் எடுத்து அவற்றின் தன்மை ஆராயப்பட்டது. இந்த எஃகின் கடினத் தன்மை, எதிர்த்தன்மை, நீள் வலிமை போன்ற சோதனைகள் நடத்தப்பட்டன. இந்த ''கார்போடிரிப்'' முறை கரியூட்டல் நல்ல முடிவுகளைத் தருவதாயுள்ளது.

1.4 தகடுகளாக்கப்பட்ட எஃகில் ஏற்படும் அடுக்குப் பிரிவினைப் பற்றி அறிந்துணர்தல் (Studies on laminations in rolled steel)

மாணவர்.: லா. பிரடி
மேற்பார்வையாளர் : பி. ந. சங்கர்
இணை மேற்பார்வையாளர் : க. மாதவன்

அடுக்குகளாக பிரிவது (Laminations) தகடுகள் ஆக்கப்பட்ட எஃகில் பின்விளைவுதரும் குறைபாடாகும். இப்பிரிவு தகடுகளின் மேற்பரப்பிற்கு இணையாக ஏற்படும். இக்குறைபாடு இயந்திர வியல் பண்புகளைக் குறைப்பதோடு மட்டுமின்றி திட்டமிட்ட பளுவில் பயன்படுத்தப்படும்போது வடிவமைப்பில் பெரும் பாதிப் பிற்குக் காரணமாகின்றது. இந்த திட்டப்பணியில் அடுக்குப்பிரிவை கண்டறிய மூன்று வெவ்வேறு முறைகளும் இவை ஏற்படுத்து வதற்கான காரணங்களைக் கண்டறிய பல சோதனைகளும் மேற் கொள்ளப்பட்டுள்ளன.

இந்த ஆய்வுரை ஆறு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. முதற் பிரிவில் சிதைவுறு மற்றும் சிதைவுறா சோதனை முறைகளைப் பற்றிய சிறு அறிமுகம் தரப்படுகின்றது. இரண்டாம் பகுதி எஃகு

தயாரிப்புகளில் ஏற்படுகின்ற குறைபாடுகளைக் கருத்தாய்கின்றது. மூன்றாம் பகுதி எஃகுத் தகடுகளில் உள்ள குறைபாடுகளின் தோற்றத்தை விளக்குகின்றது. நான்காம் பகுதி, மாதிரி தகட்டில் அடுக்குகளைக் கண்டறிய மேற்கொள்ளப்பட்ட சிதைவுறா சோதனை களைப் பற்றிக் கூறுகிறது. பகுதி ஐந்து, மாதிரி தகட்டில் அடுக்குகள் ஏற்படுவதற்கான காரணத்தைக் கண்டறிய பயன்படுத்திய சிறைவுறு சோதனைகளை விளக்குகிறது. ஆறாம் பகுதி, முடிவுகளையும் நிறைவுரைகளையும் தருகிறது.

1.5 எஃகு இரும்பினை லேசர் கதிர் கொண்டு கடினப்படுத்தலும் அதன் பண்புகளும்

(Laser hardening on steels and studies on their properties)

மாணவர் : க. சங்கரநாராயணன்

மேற்பார்வையாளர் : சி. கணேசன்

இந்த திட்டப்பணியில் லேசர் ஒளிக் கதிர்களைக் கொண்டு எஃகு இரும்பைக் கடினப்படுத்தும் முறையும், கடினப்படுத்துவதால் ஏற்படும் நுண் அமைப்பு மாறுதல்கள் மற்றும் நுண் கடினத் தன்மையில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் குறித்தும் ஆராயப்பட்டுள்ளது.

இந்த ஆய்வின் முக்கிய நோக்கம் இயந்திர உறுப்புகளின் தேய்மான எதிர்ப்பை கூட்டுவதாகும். இந்த EN-31 என்ற எஃகு இரும்பு தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு, அது லேசர் வெப்பப் பதனிடுதலுக்கு உட்படுத்தப்பட்டு, அதன் நுண், கடினத்தன்மை மற்றும் நுண் அமைப்பின் மாற்றம் ஆகியவை ஆராயப்பட்டுள்ளது.

இந்த திட்டப்பணி ஆறு அத்தியாயங்களைக் கொண்டுள்ளது. பகுதி ஒன்று லேசர் வெப்பப் பதனிடுதலுக்கு ஒரு அறிமுகத்தை கொடுக்கின்றது. பகுதி இரண்டு லேசர் வெப்பப் பதனிடும் முறைக்கு தேவையான காரணிகளை வகைப்படுத்துகின்றது. பகுதி மூன்று உலோகங்களுக்குப் பயன்படும் லேசர்களை பற்றி விவரிக் கின்றது. பகுதி நான்கு இரும்பு—இரும்பு கார்பைடு அமைப்பின் உலோகவியலைப் பற்றி விவரிக்கின்றது. உலோகக் கலவை, உலோக மாதிரி தயாரிப்பு மற்றும் லேசர் வெப்பப் பதனிடும் முறை இவற்றை பகுதி ஐந்து விவரிக்கின்றது. லேசர் வெப்பப் பதனிடுதலால் ஏற்படும் விளைவுகளையும் முடிவுகளையும் பகுதி ஆறு விவரிக்கின்றது.

இந்த லேசர் வெப்பப் பதனிடுதலால் நுண்கடினத் தன்மை யானது மற்ற சாதாரண வெப்ப பதனிடுதல் முறைகளால் ஏற்படு வதைவிட 20 சதவீதம் மிகுந்திருப்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

1.6 இ. என் 32 பி எஃகுவினில் சொட்டு முறையில் கரி-நைட்ரஜனை விரவல் முறையில் படியச் செய்தல் (Carbonitriding on E. N. 32 B. Steels by diffusion)

மாணவர் : ர. வடிவேல் கோபால் துரைராஜ்

மேற்பார்வையாளர் : மு. ஆறுமுகம்

'இ. என். 32 பி எஃகில் சொட்டு முறையில் கரி-நைட்ரஜனை விரவல் முறையில் படியச் செய்தல்' என்பதே இவ்வாய்வின் நோக்கமாகும். தளக்கடினப்படுத்தும் முறைகள் தொழிற்சாலைகளில் கடின, தேய்மானமில்லாத எந்திர உறுப்புக்களை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகின்றன. கரி-நைட்ரஜன் படிதல் என்ற செய்முறைத் தளங்களின் கடினத் தன்மையை மிகைப்படுத்துவதற்குப் பயன்படுகிறது. தற்சமயம் தொழிற்சாலைகளில் கரி நைட்ரஜன் படிதல், தாங்கு வாயு, மிகைப்படுத்திய வாயு மற்றும் அம்மோனியா போன்ற வாயுக்களால் செயற்படுத்தப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட விகிதங்களில் தனித்தனியாக இவ்வாயுக்கள் உலைக்குள் அனுப்பப்படுகின்றன. இத்திட்டத்தில் உலையை குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் இருத்தி, கரியைத் தரும் திரவத்தை சொட்டு சொட்டாகவும், அம்மோனியாவை வாயுவாகவும் சோதனைப் பொருள்களின் மீது செலுத்தி, கரி-நைட்ரஜன் படிதல் செயற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

பயன்படுத்தப்பட்ட சோதனைப் பொருள், குறைவான கரியை உடைய எஃகுவான இ. என். 32 பி ஆகும். அப்பொருள்களில் மூன்று மாறுபட்ட நேரங்களில் மாறா சொட்டு வீதத்திலும், மாறா வெப்பநிலையிலும் கரி-நைட்ரஜன் படிதல் செயற்படுத்தப்பட்டது. அதற்குப் பிறகு பொருளின் கடினத்தன்மை, எதிர்த் தன்மை, நீள்வலிமை போன்ற சோதனைகள் நடத்தப்பட்டன. அவற்றின் நுண்கூட்டமைப்பின் ஒளிப்படங்கள் எடுத்து, அவற்றின் தன்மையும் ஆய்வு செய்யப்பட்டது. சொட்டு முறையில் கரி-நைட்ரஜனை விரவல் முறையில் படியச் செய்தல் நல்ல முடிவுகளைத் தருவதாயுள்ளது.

1.7 தகைவு செய்யப்பெறாத வலுவூட்டப்பட்ட சிமிட்டிக் கற்காரைகளில் முடுக்கி விடப்பட்ட அரிமான ஆய்வு (Studies on Accelerated corresion on unstressed reinforced concretes)

மாணவர் : கோ. இரமேஷ்

மேற்பார்வையாளர் : இரா. து. இராசன்

வலுவூட்டப்பட்ட சிமிட்டிக் கற்காரையால் ஆகிய கட்டமைப்பு கள், நாளடைவில் வலுவிழந்து கட்டடமே நொறுங்கும் நிலையை எய்துகின்றன. மேலும், இந்த கட்டமைப்புகள் கடற்கரைச் சூழலுக்கு உட்படுத்தப்படும்போது இன்னும் சற்று வேகமாக வலுவிழக்கும் நிலைக்கு தள்ளப்படுகின்றன. இதற்குக் காரணம், சிமிட்டிக் கற் காரையில் வலுவூட்டும் இரும்புக் கம்பிகள் அரிமானம் அடைவதே ஆகும். இந்த அரிமானம் (corresion) தோன்றுவதற்கு, சிமிட்டிக் கற்காரைகள் மீது உப்புப் படிதல் போன்ற காரணிகள் பல உள்ளன.

தற்போது மேற்கொண்டுள்ள திட்டப் பணியில் சிமிட்டிக் கற்காரைகள் M 15 மற்றும் M 25 வகைகள் வார்ப்பு செய்யப்பட்டு கடற்கரைச் சூழல் தோற்றுவிக்கப்பட்ட அரிமான ஆய்வகம் ஒன்றில், முடுக்கி விடப்பட்ட அரிமானத்திற்கு ஆட்படுத்தப்படுகின்றன. அதாவது, M 15 மற்றும் M 25 வகை சிமிட்டிக் கற்காரைகள் தொடர்ச்சியாக 60 நாட்களுக்கு உப்புக் கரைசலில் மூழ்கடிக்கப்படு கின்றன. பின்னர், 60-ஆவது நாள் வெளியே எடுக்கப்பட்டு அரிமான அளவினைக் காட்டும் அரை-மின்கல ஏற்பாட்டின் மூலம் காரைகளின் மின் அழுத்தம் அளவிடப்பட்டன.

இதன் பின்னர், மீண்டும் உப்புக் கரைசலில் முக்கால் பங்கு மட்டுமே மூழ்கடிக்கப்பட்ட நிலையில் காரைகளுக்கு மின்னழுத்தம் கொடுக்கப்படுகிறது. இந்த மின்னழுத்தம் கற்காரைகளுக்கு வலு வூட்டும் இரும்புக்கம்பிகள், கற்காரை, மற்றும் உப்புக்கரைசல் வழியாக மின்னோட்டம் ஏற்படுத்துகிறது. இந்த மின்னோட்டம் அரிமானத்தை முடுக்கி விடுகிறது, அரிமான அளவு முறையே 70, 80, 90 மற்றும் 95 நாட்கள் முடிவில் அரை-மின்கல (half-cell) ஏற்பாட்டின் மூலம் அளவிடப்படுகிறது. இந்த அளவீடுகள் பதிவு செய்யப்பட்டு பகுப்பாய்வுக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த பகுப்பாய்வின் காரணமாக, வலுவூட்டும் கம்பிகள் 8 மி.மீ., 6 மி.மீ. மற்றும் 4 மி.மீ. கட்டுக்கம்பிகள் ஆகியவற்றின் அரிமான அளவினைக் கண்டறிதலில் சில முடிவுகள் தென்படுகின்றன.

1.8 உயர் வெப்பநிலையில் மின்கடத்து இரப்பரின் மின் தடைத்திறன் மீதான ஆய்வு

(Studies on Resistivity of conducting rubber at high temperature)

மாணவர் : சு. கிருஷ்ணன்

மேற்பார்வையாளர் : எஸ். சங்கர்

உயர் தேய்மான உலைநிலை, வேகவெளி தள்ளு உலைநிலை இரண்டிலும் அறை வெப்ப மற்றும் உயர்வெப்ப நிலையில் வெவ்வேறு கருப்பு கார்பன் (Black carbon) உள்ளீடு கொண்ட மின் கடத்தும் இரப்பர்களின் மின்தடைத் திறன் அறிய இப்பணி மேற்கொள்ளப்பட்டது. வாண்டர்பார் முறையில் அளவீடுகள் செய்யப்பட்டன. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை வரை மின்தடை ஒட்டுமொத்தமாக உயர்வதும், அதன் பிறகு குறைவதும் அறியப் பட்டன. இந்த வெப்பநிலையே மின் கடத்தும் இரப்பர் கரியாக மாறுகின்ற நிலைமாறு வெப்பநிலை (Transition Temperature) எனக் கண்டுணரப்பட்டது.

1.9 உயர் அழுத்த தாழ் வெப்ப மின் தடைத்திறன் கலன்

(High pressure Low temperature resistivity cell)

மாணவர் : கு. பாலமுருகன்

மேற்பார்வையாளர் : நே. விக்டர் ஜெயா

உயர் அழுத்த, தாழ்வெப்ப மின்தடைத்திறன் கலன் ஒன்றின் உருவாக்கத்தையும், அதன்மூலம் மின் தடைத்திறன் அளவீட்டி னையும் இந்த ஆய்வுப் பணி விவரிக்கின்றது.

முதற்பகுதி உயர் அழுத்த இயற்பியலின் பொதுவான அறி முகத்தைத் தருகிறது.

இரண்டாம் பகுதி உயர் அழுத்தத்தை உருவாக்கும் தொழிற் நுட்பங்களை பற்றிய விவரமான விரிவாக்கத்தை வெளிக்கொணரு வதோடு மட்டுமல்லாமல், அதில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற அமைப்பு களையும் கருத்தாய்வு செய்கின்றது.

மூன்றாவது பகுதி உருவாக்கப்பட்ட உயர்அழுத்த தாழ்வெப்பு மின்தடைத் திறன் கலனைப் பயன்படுத்தி எங்ஙனம் மின்

தடைத்திறனை வெவ்வேறு உயர் அழுத்தங்களிலும், தாழ் வெப்ப நிலைகளிலும் அளவீடு செய்வது என்பது பற்றி விரிவாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

1.10 ''கடினமாக்கப்பட்ட CK 45 தேனிரும்பின் நுண் அமைப்பு மற்றும் நுண் கடினத்தன்மை பற்றிய ஆய்வு'' (Micro hardness and micro-structure studies on hardened wrought iron (CK 45))

மாணவர் : க. கண்ணன்
மேற்பார்வையாளர் : கு. சுப்ரமணியன்

இத் திட்டப் பணியில் லேசர் ஒளிக்கதிர்களைக் கொண்டு CK 45 என்னும் தேனிரும்பைக் கடினப்படுத்தும் முறையும், கடினப் படுத்துவதால் ஏற்படும் நுண் அமைப்பு மாறுதல்கள் மற்றும் நுண் கடினத் தன்மையில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் குறித்தும் ஆய்வு செய்யப்பட்டுள்ளது. இந்த ஆய்வின் மூலம் நுண்கடினத் தன்மை யானது சாதாரண வெப்பப் பதனிடுதல் முறைகளால் ஏற்படும் கடினத்தன்மையின் அளவைவிட இருபது சதவிகிதம் உயர்வடைந் துள்ளது. மேலும் தேய்மானத் தடையானது நான்கு மடங்கு உயர்த்தப்பட்டுள்ளது.

1.11 பாரந்தூக்கி (ஃபோர்ஜ்டு) சக்கரங்களின் மீது செய்யப்பட்ட சிதைவில்லா சோதனை (Non destructive testing on forged crane wheels)

மாணவர் : ஒ. ஏ. ஜகதீஷ்
மேற்பார்வையாளர் : டாக்டர் பி. என். சங்கர்
இணை மேற்பார்வையாளர் : திரு. சி. சீனிவாசன்

பாரந்தூக்கி சக்கரங்களின் மீ ஒலிக்குறிப்புகள் வெவ்வேறு திசையில் வெவ்வேறு விதமாக எதிரொலித்தன. இந்த வேறுபாடான எதிரொலிப்பின் காரணங்களை ஆராய்வதற்கு இவ் வறிக்கை விழைந்திருக்கின்றது. இதன் காரணமாக ஊடுறுவு திரவ சோதனை,

துணுக்குக் காந்த சக்தி சோதனை, மீஒலிச் சோதனை போன்ற சிதைவில்லா சோதனைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. மேலும் இந்த சக்கரங்களின் இயந்திர பல்புகளை அறிவதற்கு சிதைக்கும் சோதனை களும் மேற்கொள்ளப்பட்டன. இச்சோதனைகளின் விளைவுகளை ஆராய்ந்து அதன் மூலம் ஒரு தீர்மானம் தரப்பட்டுள்ளது.

1.12 சில AB_3 இடைநிலை உலோகங்களின் அமைப்பு முறையில் தன்னியல் ஒட்டுப் பேரியல் அணு மாதிரியின் பயன்பாடு

மாணவர் : அ. கௌரிசங்கர்
மேற்பார்வையாளர் : ஆர். அசோகமணி
இணை மேற்பார்வையாளர் : எஸ். ராஜீ & இ. மோகன்தாஸ்

AB_3 வகை இடைநிலை உலோகங்களின் வடிவ அமைப்பு முறைகளை அறிந்துணரல் மேற்கொள்ளப்பட்டது. தன்னியல் ஒட்டு பேரியல்அணுமாதிரியின் (Macroscopic atom model of cohesion) அடிப்படை அச்சுகளைப் பயன்படுத்தி ஏழு சிறப்பு வடிவ வகைகளுக்கு வடிவமைப்பு வரைபடங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. விக்னர் — சீட்ச் (Wigner — Seitz Cell) கலன் எல்லையில் எதிர் மின்னணு அடர்த்தியும், அதன் ஊட்டத்தின் இயைபியல் அழுத்தமும் அடிப்படை அச்சுகளாகின்றன. மெய்டமா $\Delta\phi^* — \Delta\rho$- வரைபடத்தில் ஒவ்வொரு வடிவ வகையும் ஒரு தெளிவான இடம் வகிப்பது கண்டுகொள்ளப்பட்டது. அதனால் படிக வகுப்பில் தவறான படிகவகை இடம்பெறுவது விலக்கப்பட முடியும். படிக அச்சு அளவு, உலோகக் கல ப்பினால் கொள்ளளவு மாற்றம், இருவேறு அணுக்கள் இணைக்கும் குறைந்த அளவு தூரம் போன் றவை, எதிர்மின் ஈர்ப்புத் திறனுடன் உள்ள குறிப்பிடத்தகுந்த தொடர்பினை வெளிக் கொணருகின்றன. கண்டுகொள்ளப்பட்ட முறைமை, கலப்பு உலோகக் கோட்பாட்டின் அடிப்படையில் தன்னியல் ஒட்டு பேரியல் அணுமாதிரி அளித்த விதத்தில், பொருளுரைக்கப்பட்டது.

துறை 2: கட்டமைப்புப் பொறியியல்

(STRUCTURAL ENGINEERING)

2.1 சட்டக் கட்டமைப்புகளின் நிலைத்தன்மை (Stability of Space Frames)

மாணவர் : கா. சரவணன்

மேற்பார்வையாளர் : அ. இளங்கோவன்

''குறுந்தொடை நெடும்புக்கால்
கொடுந்திண்ணைப் பஃறகைப்பின்'' —பட்டினப்பாலை

என்று சான்றோர் அன்றே நெடுங்கால் (Long column) பற்றியும் அதன் நிலைத்தன்மை பற்றியும் ஆராய்ந்துள்ளனர். இங்கு சட்டகக் கட்டமைப்புகளின் நிலைத்தன்மை பற்றிய ஆய்வு மேற்கொள்ளப் பட்டது. புறப்பளுவால் ஏற்படும் சட்டகக் கட்டமைப்புகளின் நிலைத்தன்மையானது பெரும்பாலும் அதன் நிலைத்தன்மை எல்லையை அடிப்படையாகக் கொண்டு மதிப்பிடப்படுகிறது. பளு மிகுதியாகும்போது, உகந்த விகிதங்களில் கட்டப்பட்ட பன்மாடிக் கட்டிடங்கள், குழைவு நொறுங்கியக்கத்தைப் (Plastic Collapse Mechanism) பெறுமுன்பே நிலைத்தன்மையிழப்பால் விழ வாய்ப் புள்ளது. ஒவ்வொரு சட்டக வடிவமைப்பின்போதும் சட்டக நிலைத் தன்மைக்கான பாதுகாப்புக் காரணி (Factor of Safety) கணக்கிடப்பட வேண்டும். முப்பரிமாணச் சட்டகத்தில் பலபடி ஆய்வு மேற்கொள்ள ஒரு விறைப்புசார் ஆய்வு முறை தேவைப் படுகிறது. அடிப்படை விதியமைப்புகளுக்குட்பட்ட நடைமுறைக் குகந்த விறைப்புசார் ஆய்வு முறையை (Stiffness method) விளக்க ஒரு முயற்சி இங்கு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

உத்திர மற்றும் தூண்களைக் கொண்ட சட்டகத்தில் புறப் பளுவால் ஏற்படும் நெளிவு/வளைவுத் தன்மைகளை அடிப்படை யாகக் கொண்டு அமைக்கப்பட்ட கணிமம் (Software) இங்கு உருவாக்கப்பட்டது. இக்கணிமம், முதன்மை வளைவு/நெளிவுப் பளு மற்றும் அதற்குண்டான வடிவ மாறுபாட்டைப் பான்மை ஆய்வு (Eigen value analysis) முறை மூலம் கண்டறிகிறது.

ஓர் அடுக்கு மாடிச் சட்டகத்தை எடுத்துக்கொண்டு அதன் பிடிமானம், நீட்டம், குறுக்குப் பரப்பளவுகளை ஆய்வு மாறிகளாகக்

கொண்டு ஆராயப்பட்டது. ஒவ்வொரு நீட்டத்திற்கும் ஆழ அகல விகிதம் 1.25-க்கும் 1.4-க்கும் இடையில் ஒரு உய்யப்பளு விகிதம் பெறப்படுகிறது. பல்வேறு புறப்பளுக்களுக்கும் இவ்வாறான முடிவுகள் பெறப்பட்டுள்ளன.

வரைவியல் கணிமம் பயன்படுத்தப்பட்டு கொடுக்கப்படும் சட்டக அமைப்பின் வரைபடம் பெறவும் முயற்சி மேற்கொள்ளப் பட்டுள்ளது.

2.2 குழைமக் கூட்டுப் பொருளால் ஆன கட்டமைப்பு உறுப்புகளின் பண்புகள் (Behaviour Of Polymer Composite Structural Elements)

மாணவர் : ம. அ. இராஜதுரை
மேற்பார்வையாளர் : மு. சேகர்

இழையினால் வலுவூட்டப்பட்ட குழைமப் பொருள்கள் சிறப்புத் தன்மைகள் பல பெற்று இருப்பதனால், அவை கட்டமைப்புப் பொறியியலில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பல கோணங்களில் பரவப்பட்ட கண்ணாடி இழைகளால் வலுவூட்டப்பட்ட குழைவுத் தன்மை கொண்ட கூட்டுப்பொருள் என்பது அதில் ஒரு வகையாகும்.

வணிகபூர்வமாக உள்ளூரில் கிடைக்கக் கூடிய இவ்வகைக் கூட்டுப் பொருளின் பயன்பாடுகளை முற்றிலும் ஆதாயமாக்க, அதன் இயற்பண்புகளைத் தெரிந்து கொள்ளல் அவசியம். எனவே, இக்கூட்டுப் பொருள், இழு, அழுத்த, வளைவு மற்றும் தாக்கு விசைகளுக்கு உட்படுத்தப்பட்டு, அதன் விளைவுகள், நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்பட்டுவரும் பொறியியற் பொருள்களின் இயற்பண்களோடு ஒப்பு நோக்கப்படுகின்றன.

இக்கூட்டுப் பொருள் பண்புகளை அறிவதன் மூலம், அவற்றை எல்லாவித பொறியியல் உபயோகத்திற்கும் நம்பகமாகப் பயன்படுத்த ஏதுவாகிறது. இக்கூட்டுப் பொருட்களின் பண்புகளைக் கோட்பாட்டு முறையில் அறிந்துகொள்ள, இப்பொருளின் படிமம் ஆன்சிஸ் (ANSYS) என்னும் சிற்றுறுப்பு முறை கணிமக் கோவை மூலம் உருவாக்க முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. ஆன்சிசில் வலுவூட்டத்தை உள்ளடக்கும் STIF 65 என்னும் சிற்றுறுப்பு மூலம் இக்கூட்டுப் பொருளின் படிமம் உருவாக்கப்படுகிறது. இதன் மூலம் பெறப்பட்ட முடிவுகளோடு ஒப்பு நோக்கப்பட்டு, இந்த படிமமாக்க முறையை மேம்படுத்துவதற்கான கருத்துத் தெரிவிக்கப்படுகிறது.

2.3 விளிம்பமை மென் உருக்கு 'ட' வடிவ உத்திரத்தின் தன்மைகள்

(Investigation on the Behaviour of Cold-Formed Lipped angle as Beam)

மாணவர் : பி. சா. ஜோனா

மேற்பார்வையாளர் : ஜெ. ம. சாமுவேல் நைட்

மென் உருக்கினால் உருவாக்கப்பட்ட ஒற்றை மற்றும் இரட்டை 'ட' வடிவமைப்புடன் விளிம்புகள் அமையப்பெற்ற, விளிம்பற்ற உத்திரங்களில் செலுத்தப்படும் சுமையின் விளைவாக அவற்றின் மீது மீள்வரம்புக்குட்பட்ட நிலையிலும், மீட்சி வரம்பைக் கடந்த நிலையிலும் தோற்றுவிக்கப்படும் விளைவுகள் ஆயப் பட்டன. இரண்டு வெவ்வேறு தடிப்பு கொண்ட 'ட' வடிவ உத்திரங்களின் மீது முறையே ஒரு குவிச்சுமை, இருசமச்சீர் குவிச்சுமைகள் ஆகியன செலுத்தப்பட்டு ஆய்வு மேற்கொள்ளப் பட்டது. இறுக்கவிளிம்பு கிடையாக வைக்கப்பட்டு இணைத் தகடு கள் மூலம் சுமைகள் செலுத்தப்பட்டு ஆய்வு மேற்கொள்ளப் பட்டது. உத்திரங்கள் மீது மீட்சி வரம்பைத் தாண்டும் நிலைவரை சுமை செலுத்தப்பட்டு அதன் விளைவுகள் ஆராயப்பட்டன.

சமச்சீர் குவிச்சுமைகள் இரண்டணை உத்திரத்தின் முனை களிலிருந்து மூன்றில் ஒரு பங்கு நீளத்தில் அமைந்த வெட்டு முகங்களில் செலுத்துதலின் மூலம் உத்திரத்தின் மையத்திலும், உத்திரத்தின் முனைகளிலிருந்து மூன்றில் ஒரு பங்கு நீளத்தில் அமைந்துள்ள வெட்டு முகங்களிலும் ஆய்வகத்தில் அளக்கப்படும் விகலத்தின் அளவு கோட்பாடுவாயிலாகக் கணக்கிடப்பட்ட விகலத் துடன் ஒப்பிடப்பட்டது. ஆய்வகத்தில் கண்டறியப்பட்ட கிடை விலக்கம் மற்றும் நேர்க்குத்து விலக்கங்கள் கோட்பாடு வழிக் கணக்கிடப்பட்ட விலக்கல்களுடன் ஒப்பிடப்பட்டன. உத்திரத்தில் விளிம்புகள் அமைப்பதன் விளைவுகள் ஆய்வு செய்யப்பட்டன. ஆய்வகத்தில் கண்டறியப்பட்ட உச்சவளை திருப்புமை மதிப்புகளும் கோட்பாடுகள் வாயிலாகக் கணக்கிடப்பட்ட மதிப்புகளுடன் ஒப்பிடப்பட்டுச் சரிபார்க்கப்பட்டன..

கோட்பாடுகள் வாயிலாக விலக்கங்களையும், விகலங்களையும் கணக்கிட 'C' மொழியில் கணிப்பொறி கட்டளைக்கோவை ஒன்றும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

2.4 வெவ்வேறு நீளுமை கொண்ட இணைப்புகளாலமைந்த முக்கண வலிவூட்டிய கற்காரைச் சட்டகங்கள் சுமைச்சுழலால் நலிவுறும் தன்மை (Hysteretic Behaviour of Three Dimensional Reinforced Concrete Frame with different ductile Joints)

மாணவர்: த. கோவிந்தன்
மேற்பார்வையாளர்: ம. லட்சுமிபதி

கட்டட இணைப்புகளின் உத்தரத் தூண் இணைப்புகள், சிறு பிளவு, முறிவு இவற்றால் எளிதில் சேதமுறக் கூடியவை. வலு வூட்டுக் கம்பிகளின் நெருக்கடியால் இவ்விணைப்பு இயல்பான கட்டுமான விதிகட்கு எதிர்மறையான விளைவுகளைத் தோற்று விக்கலாம். மேலும் விரிவாக்கப்பட்ட வலுவூட்ட அமைப்பு இது போன்ற பாதிப்புகளிலிருந்து இணைப்பைக் காப்பதில் மேம் பாடான செயல்திறத்தையூட்டலாம்.

இங்கு ஆராய்ச்சிக்காக முப்பரிமான இரண்டு மாடி, நடுத்தர அளவுப் படிமங்கள் மூன்று தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டன. இவை, நிலையான பக்கவாட்டுச் சூழல் கொண்டு இணைப்பதற்கேற்ப வடிவூட்டப்பட்டன. இவற்றுள் ஒன்று வழக்கமான வலிவூட்ட முறையில் அமைவது. இரண்டாவது படிமம் உத்திர தூண் இணைப்பு களில் சாய்வான எஃகு கம்பிகள் அமைத்து வலுவூட்டப்பட்டது. மூன்றாவது படிமம் உத்திரத் தூண் இணைப்புகளில் எஃகு இழையால் வலிவூட்டப்பட்டது. கற்காரையால் அமைந்தது. இம் மூன்று படிமங்களும் சிறுபிளவு, இறுதிச் சுமை ஏற்கும் திறன், வீறைப்புத் தன்மை, மீட்சித் தன்மை, ஆற்றல் ஏற்புத் திறன் செயல்பாடுகள் ஆகிய பண்புகளைக் கொண்டு ஒப்பிடப்பட்டன.

ஒப்பிடப்பட்ட முடிவுகளிலிருந்து சிறுபிளவுச் சுமையில் திறன் எஃகு இழைகளால் வலுவூட்டப்பட்ட படிமத்தில் 1.5 மடங்கு அதிகமான வலிமையைப் பெற்றிருப்பது அறியப்பட்டது. மேலும் இறுதி சுமையேற்கும் திறனானது எஃகு இழைகளால் வலுவூட்டப் பட்ட படிமத்திலும், சாய்வான எஃகு கம்பிகளால் வலுவூட்டப் பெற்ற படிமத்திலும் வழக்கமான கற்காரைகளால் வலுவூட்டப் பெற்ற மாதிரியைவிட 33.3 சதவீதம் அதிகமான வலுவுடையதாக இருப்பதும் தெளிவாகிறது.

எஃகு இழை கற்காரைகளால் வலுவூட்டப்பட்ட படிமத்தில் ஆற்றல், ஏற்புத் திறன், இயல்பான முறையில் வலுவூட்டப்பெற்ற

படிமத்தைவிட இரு மடங்காகவும், சாய்வான எஃகு கம்பிகளால் வலுவூட்டப்பட்ட படிமத்தைவிட 1.46 மடங்கு அதிகமாகவும் மேம் பட்டிருப்பது காணப்பட்டது. எஃகு இழையால் வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரை இணைப்புப் படிமத்தின் மீளுமை சாதாரண முறையில் கற்காரையால் வலுவூட்டப்பட்ட படிமத்தைவிட 77.3% மிகுதி யாகவும், சாய்வான எஃகு கம்பிகளால் வலுவூட்டப்பட்ட படிமத்தை விட 43% மிகுதியாகவும் இருப்பது ஆராய்ச்சி மூலம் உணரப் பட்டது.

2.5 சாதாரண வெப்ப நிலையில் தயாரிக்கப்பட்ட 'ட' வடிவத் தூணின் பண்புகளின் ஆய்வு

(Investigation on the behaviour of single cold-Formed Angle as column)

மாணவர் : ஆ. ஆடலரசன்

மேற்பார்வையாளர் : ஜெ. ம. சாமுவேல் நைட்

இந்த ஆய்வுப் பணியில், குளிர்ந்த நிலையில் வடிவமைக்கப் பட்ட 'ட' வடிவ சட்டத் தூண்மீது அச்சுத் திசையில் அழுத்தப் படுகின்ற விசையினால், மீட்சி வரம்புக்குள்ளும், மீட்சி வரம்பைக் கடந்த நிலையிலும் தோற்றுவிக்கப்படும் விளைவுகள் புலனாய்வு செய்யப்பட்டுள்ளன.

இரண்டுவிதமான தடிப்புடைய சமபங்குள்ள, விளிம்பு உள்ளதும் விளிம்பு இல்லாததுமான 'ட' வடிவ சட்டத் தூண்களில் விசையினைத் தோற்றுவித்து வலிமையிழக்கும் நிலைவரை சோதனை செய்யப்பட்டது. 'ட' வடிவ சட்டத்தின் வடிவமைப்பில் விளிம்பு கள் வைத்துப் பயன்படுத்துவதால், அதிக அளவில் அச்சு அழுத்த விசையைத் தாங்கும் தன்மையைப் பெறுகிறது. மேலும், விளிம்பு கள் பயன்படுத்தப்படுவதால், 'ட' வடிவமைப்பின் நுனிகளை நேரான நிலைப்படியில் வைத்து, உட்பகுதியில் ஏற்படும் வலிமை யிழப்பைத் தவிர்க்கிறது. இந்நிலை, நுனிமுனையை ஒரு எளிய நிலைத் தாங்கும் தன்மைக்கு ஏற்றவாறு அமைவுறுத்துகிறது. இந்நிலையை அடைய வேண்டுமாயின் விளிம்புகள் போதிய அகலம் உடையனவாக இருக்க வேண்டும். இவ்வாறிருப்பின், அலை வடிவிலான உருவம் ஏற்படுவது தவிர்க்கப்படலாம்.

விசையானது புவிஈர்ப்பு மையத்திலும், நறுக்கு மையத்திலும் செலுத்தப்பட்டு அதனால் ஏற்படும் விளைவுகள் ஆராயப்பட்டது. உச்ச பளுதாங்கும் திறனை, விளிம்பு உள்ள மற்றும் விளிம்பற்ற

'ட' வடிவச் சட்டத்தில், பல்வகை இணையான பளு செலுத்தி சோதிக்கப்பட்டுப் பின்னர் கோட்பாடு வாயிலாகக் கணக்கிடப் பட்ட மதிப்புகளுடன் ஒப்பிட்டுச் சரி பார்க்கப்பட்டது.

2.6 ஈர்ப்பு அணையை சிற்றுறுப்பு முறையில் ஆய்தல் (Finite Element Analysis of a Gravity Dam)

மாணவர் : வெ. ஆதிசங்கரநாராயணன்

மேற்பார்வையாளர் : அ. ரா. சாந்தகுமார்

அடிமான மண்ணினுடைய உட்செயல்பாட்டை கவனத்திற் கொண்டு அணைக்கட்டின் (இரு பரிமாண) வெட்டுமுகத்தின் இயக்க நிலை ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. அடிமானத்தின் மீள்நிலை, அடிமானத்தைப் படிமமாக உருவாக்குவதில் மேற் கொள்ளப்பட்ட உறுப்பு வலையமைப்பு ஆகியவற்றால் ஏற்படும் மாறுபாடுகளும் சோதிக்கப்பட்டன.

கற்காரையாலான அணைகளில் அடிப்பாகம் அடிமானத் தோடு எப்போதும் இறுகப்பிணைக்கப்பட்டிருக்கும் என வடி வமைப்பு முறைக்கான தரக்கட்டுப்பாட்டு மையத்தின் பரிந்துரை களின்படி எடுத்துக் கொள்ளலாம். கட்டமைப்பின் விலக்கங்களை யொட்டிய ஆய்வு அடிமானம் அணைக்கட்டைப் பிடிப்பாகப் பற்றியிருப்பதான சூழல்களில் இப்பரிந்துரை பொருத்தமுடையது.

பல்வேறு அணைக்கட்டுத் தளங்களை ஆய்வு செய்ததில், பெரும்பாலான இடங்களில் அடிமானத்தின் மீள்கைக் குணகம் அணைக்கட்டின் குணகத்தோடு ஒப்பு நோக்கும்போது மிக அதிக மாக இல்லை என்பதும் சில இடங்களில் அடிமான குணகம் அணைக்கட்டுக் குணகத்திற்கு நெருங்கிய அல்லது சற்றுக் குறை வான அளவில் இருத்தலும் நடைமுறையில் காணப்படுகிறது.

ஆய்வில் 64 மீட்டர் உயரமுள்ள அணைக்கட்டு ஒன்றின் அடிமானத்தை மாறியாகக் கொண்டு ஆய்வு செய்யப்பட்டது. அடிமானமானது 6 வெவ்வேறு சீரான மீள்மைப் பண்புகளை மாறிகளாகக் கொண்ட அடுக்குத் தளமாக ஆய்வு செய்யப்பட்டது.

அடிமானக் குணகம் அணைக்கட்டுக் குணகத்திற்கு சமமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ இருக்கும்போது அணைக்கட்டின் உட் செயற்பாட்டில் புறக்கணிக்க முடியாத அளவு மாறுபாடு ஏற்படு வதை ஆய்வு முடிவுகள் உணர்த்துகின்றன.

2.7 முட்டு—கட்டை மாதிரியை பயன்படுத்தி வலுவூட்டிய கற்காரையிலான ஒழுங்கு பளுத் தாங்கியை வடிவமைத்தல் மற்றும் கம்பி கட்டமைத்தல் (Design and Detailing of RC Corbel using strut and Tie Model)

மாணவர் : பெ. இராசேந்திரன்

மேற்பார்வையாளர் : ச. அருணாசலம்

நடைமுறையில் உள்ள அனைத்து வடிவமைப்பு முறைகளும் பெர்னாலியின் அனுமானத்தை அடிப்படையாக கொண்டன வாகும். அந்த அனுமானம் சில கட்டமைப்புகளில் பொருந்தாத போது, வடிவமைத்தல் கடினமாகிறது. இதற்கு வழிகாணும் வகையி லும், அனைத்து கட்டமைப்பிற்கும் பொருந்தும் வகையிலும் அமைவதே முட்டு—கட்டுப் படிமம் (strut and tie model).

இப்படிமத்தைப் பயன்படுத்தி வலுவூட்டிய கற்காரைத் தூண் களின் பளுவேற்று மாட இணைப்புகளை (Corbel Joints) வடி வமைத்தலும் கம்பி கட்டமைத்தலும் செய்யப்பட்டன. இதற்காக கணிப்பொறிக் கட்டளைத்தொடர் ஒன்று உருவாக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. கம்பி கட்டமைப்பிற்கேற்ப வடிவமைப்பு செய்வதே இப்படிமத்தின் சிறப்பாகும். இந்தியச் செந்தரம், அமெரிக்கச் செந்தரம், பிரிட்டன் செந்தரம் ஆகியவற்றோடு சிற்றுறுப்பு ஆய்வு முறை ஆகியவற்றைக் கொண்டும் இப்படிமம் ஒப்புநோக்கிச் சரிபார்க்கப்பட்டது.

2.8 முட்டு தட்டுப் படிம முறையில் வலுவூட்டிய கற்காரை நிலத்தூண் தலைகளின் வடிவமைப்பும் கம்பியமைப்பும் (Design and Detailing of RC Pile cap using Strut and Tie Model)

மாணவர் : இ. மீனாட்சி சுந்தரேசன்

மேற்பார்வையாளர் : ச. அருணாசலம்

வலுவூட்டிய கற்காரையிலான கட்டமைப்புகளின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் செலுத்தமுறும் விசைகளின் அளவையும் தன்மையை யும் ஆய்ந்து, உறுப்புகளை வலுப்படுத்த முட்டு தட்டுப்படிம (Strut

and Tie Model) முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இம்முறையானது வடிவில் திடீர் மாற்றமடையும் பகுதிகளையும் செலுத்தமுறும் விசைகளின் வேறுபாட்டால் விளையும் நேர்பொருத்தமற்ற திரிபு வேறுபாடுகளையும் கொண்ட கட்டமைப்புகளுக்கு மிகவும் பொருந்து கிறது. ஆய்வில் அச்சுப்பளுவைத் தாங்கும் நான்கு குத்தூண் தலைப்பகுதிகள் (pile caps). இம்முறை மூலம் ஆய்ந்து வடி வமைக்கப்பட்டன. இதற்குக் கணிப்புக் கோவையொன்று உருவாக்கப் பட்டுப் பயன்படுத்தப்பட்டது. ஆய்வு முடிவுகள், இந்திய மற்றும் பிரிட்டானிய விதிமுறைகளோடு ஒப்புநோக்கப்பட்டன. சிற்றுறுப்பு முறையைக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட ஆன்சிஸ் (ANSYS) எனும் கணிமத்தின் உதவியுடன் முடிவுகள் சரிபார்க்கப்பட்டன.

2.9 உயர் வலிமை எஃகால் வலிவூட்டப்பட்ட கற்காரைத் தூண்களின் செயற்பாடு (Behaviour of Reinforced Concrete Columns with High Strength Steel)

மாணவர் : ந. கரிகாலன்

மேற்பார்வையாளர் : அ. சாமிதுரை

தூண்களின் குழைவுமையத் தோன்றல்கள் (plastic hinge formations) பற்றிய ஆய்வு மிகவும் முக்கியமாகும். ஏனெனில் கட்டமைப்பின் பாதுகாப்பு பெருமளவில் அதன் தூண்களைச் சார்ந்தமைகிறது. உயிரிழப்பு, உத்திரங்களின் வீழ்ச்சியைவிடத் தூண்களின் வீழ்ச்சியை மிகுதியும் சார்ந்திருப்பதால் தூண்களின் இழுமம் (Duotility) தகுந்த அளவில் இருத்தல் அவசியம்.

உயர் வலிமை எஃகின் பயன்பாடு கட்டமைப்பின் இழுமத்தை குறைக்கிறது. எனவே, கட்டமைப்பு வீழ்ந்தால் அதற்கு முக்கிய காரணமாகக் காணப்படுவது தூண்களின் வீழ்ச்சியே. இங்கு முழு உருவ உயர் வலிமை எஃகைக் கொண்டு வலுவூட்டிய தூண்களின் இழுமம் சோதனை வாயிலாக அறியப்பட்டுள்ளது.

இருமையச்சு வளைவில் தூணின் மொத்த செயற்பாடும் ஆயப்பட்டுள்ளது. இதற்கான ஆய்வுக் கூறுகளாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டவை.

1. திருப்புமை — வளைமைத் தொடர்பு (Moment Curvature Relationship)

2. சுமை — விலக்கத் தொடர்பு (Load Displacement Relationship)
3. ஆழத்தைப் பொருத்த விகல மாறுபாடு — (Variation of strain along depth)

சோதனையின் முடிவில் தூண், கற்காரை நொறுக்கத்தால் வீழ்ச்சியடைவது கண்டறியப்பட்டது. பக்கச் சுழற் கம்பியமைப்பு கொண்ட தூணின் செயற்பாடு பக்க தனிக் கம்பியமைப்பு உள்ள தூணின் செயற்பாட்டைவிட இழு நிலையிலும், உச்சப் பளு நிலையிலும் மிக்க திறத்துடன் செயற்படுதல் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

2.10 ஒலியியல் சுமை செலுத்தப்படும் செவ்வகத் தட்டின் மீதான அழுத்தப் பரவல்—ஓர் ஆய்வு (A Study of Pressure Distribution on a Rectangular plate subjected to Acoustic Excitation)

மாணவர் : து. சீனிவாசன்
மேற்பார்வையாளர் : பி. நாகபூஷணராவ்

இரைச்சல் என்னும் விரும்பத்தகாத அல்லது அமைதியைக் குலைக்கும் ஒலி அதிர்வுகளைத் தோற்றுவிப்பதன் மூலம் கட்டமைப்புகளைப் பாதிக்கின்றதோர் ஒலியியல் நிகழ்வு ஆகும். சில வானூர்தி உறுப்புகள் தளர்ச்சியால் அடையும் வீழ்ச்சிக்கு, ஒலிப்பளுவே காரணமாகக் கருதப்படுகிறது. இப்பிரச்சினையை முறையாகப் புரிந்துகொள்ள இரைச்சல் மூலத்தைக் கண்டறிதல், தொலை மற்றும் வெளி இரைச்சல் மட்டத்தை மதிப்பிடுதல் அல்லது கட்டமைப்பு உறுப்புகளின் மீது ஒலியியல் அழுத்தம் அல்லது பளுவைக் கணித்தல், மேலும் கட்டமைப்பு உறுப்புகளில் இப்பளுவின் மூலம் ஏற்படும் நிகழ்வுகள் ஆகியன தேவையான கூறுகளாகும். இவ்வாய்வுப்பணி, இம்மாதிரியான சில சிக்கல்களைப் பற்றிய ஆய்வு குறித்ததாகும். ஆய்வில் இரைச்சல் மூலத்திற்கு அருகாமையிலமைந்த ஒரு செவ்வகத் தட்டின் மீதான ஒலியழுத்த மாறுபாட்டை அறிய முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. ஒலியலை பரவுதலைக் குறிக்கவும் பளுவினால் தட்டிலிருந்து ஏற்படும் நிகழ்வுகளை அறியவும் சிற்றுறுப்பு முறை (Finite Elument Method) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

தட்டின் மீதான நேரம் சார்ந்த மற்றும் அமைப்பு சார்ந்த உண்மையான அழுத்த மாறுபாடுகள். கோட்பாடு வாயிலான

நிகழ்வுகளின் மதிப்புகளையும், அவ்வளவீடுகளுக்கு ஆய்வு வாயிலான மதிப்புகளையும் ஒப்பு நோக்குவதின் மூலம் பெறப்படுகின்றன. எதிரெதிர் விளிம்புகள் இரண்டு பற்றுத் தாங்கியுடன் இணைக்கப்பட்டதொரு செவ்வகத் தட்டின் மீது குறிப்பிட்ட மட்டத்தில் இரைச்சலைத் தோற்றுவிக்க, ஓர் ஒலியதிர்வு அறையில் பொருத்தி, தட்டு சோதிக்கப்பட்டது. தட்டின் மீதான நிகழ்வுகள் திறன் அடர்வுக்கற்றை (Power spectral density) வரைபடம் வாயிலாகப் பெறப்பட்டு கோட்பாட்டு வழி முடிவுகளுடன் ஒப்பு நோக்கப்படுகின்றன. இவ்வாய்வின் மூலம் ஒலிப்பாய் பொருள் அமைப்பின் சிற்றுறுப்புப் படிமம் மற்றும் பாய்ம அமைப்புகளின் இடைவினை திருப்திகரமான முடிவுகளைத் தருதல் அறியப்பட்டுள்ளது. எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட படிம முறையில் காணப்பட்ட சில குறைபாடுகளும் சுட்டப்பட்டுள்ளன.

2.11 வலுவூட்டிய கற்காரையாலான நீர்த் தொட்டிகளின் இயக்கவியற் பண்புகளை மாதிரி முறையில் ஆய்வு செய்தல்

(Dynamic Characterization of Reinforced Concrete water Tanks by Model Studies)

மாணவர் : கு. பெ. முத்துகிருஷ்ணன்

மேற்பார்வையாளர் : அ. ரா. சாந்தகுமார்

இந்தியச் செந்தர வரைவுகள் IS 875, IS 1893 ஆகியவற்றில் கூறியுள்ளபடி உயரமான, மெலிந்த கட்டமைப்புகளின் வடிவமைப்பில் வளி மற்றும் நிலநடுக்கக் காரணிகளால் தோன்றும் விளைவுகளை ஆய்வதில் கட்டமைப்பின் இயல் அதிர்வெண் ஒரு முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. இங்கு வலுவூட்டிய கற்காரையாலான மேல்நிலை நீர்த்தொட்டி, படிம முறை மூலம் ஆய்வு செய்ய எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது. மீட்சியெல்லைக்குட்பட்ட பொருளால் 1-க்கு 100 எனும் அளவீட்டில் உருளை வடிவத் தண்டு மற்றும் கூம்பு வடிவ உச்சியையும் கொண்ட ஒரு படிமம் வடிவமைக்கப்பட்டுத் தயாரிக்கப்பட்டது. இப்படிவத்தில் வேறு சில இயற்பண்புகளும் அளவீட்டில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டன. படிமத்தின் மாறுபாடும் இயல் அதிர்வெண்ணும் கோட்பாட்டு அடிப்படையில் கணக்கிடப்பட்டன. மிகக் கவனமாக இப்படிமத்தை கொண்டு சோதனை முடிவுகள் பெறப்பட்டன. இரு செங்குத்துத் திசைகளிலும் படிமத்தின் மாறுபாடு ஆராயப்பட்டது.

2.12 அச்சுவிலக்கு இழுவிசைக்குட்படும் ட—வடிவச் சட்டத்தின் பண்புகளை ஆய்வகச் சோதனை மூலம் ஆராய்தல்

(Experimental Investigation on the Behaviour of Cold Formed Angles in Eccentric Tension)

மாணவர் : இராச. சேனை

மேற்பார்வையாளர் : ஜெ. ம. சாமுவேல் நைட்

இந்த ஆய்வின் மூலம் அச்சுவிலக்கு இழுவிசைக்குட்படும் ட—வடிவச் சட்டத்தின் பண்புகள் ஆராயப்பட்டுள்ளன. முக்கிய மாக, உருக்குப்பற்று இணைப்பு கொண்ட ட—வடிவச் சட்டம் மற்றும் விளிம்பு வளைக்கப்பட்ட ட—வடிவச் சட்டம் ஆகிய வற்றின் பண்புகள் ஆராயப்பட்டுள்ளன.

ட—வடிவச் சட்டங்கள் மூன்று வெவ்வேறு நீள அளவுகளில், ஒவ்வொன்றிலும் ஆறு வெவ்வேறு குறுக்களவுகளில் பொருள் வலிமையியல் ஆய்வகத்தில் சோதிக்கப்பட்டு, அறுதிப் பளு தாங்கும் திறனிலும், வளை தன்மையிலும், ட—வடிவச் சட்டத்தின் விளிம்பு வளைக்கப்படுவதில் பாதிப்பு குறித்து ஆராயப்பட்டுள்ளன.

நீள அளவுகள் மற்றும் ஆரம்ப நெகிழ்ச்சிப்பளு இவற்றினால் அறுதிப்பளு தாங்கும் திறன் பாதிப்புறும் பான்மை குறித்தும் ஆராயப்பட்டுள்ளது.

ஆய்வில் கிடைத்த அறுதிப்பளு தாங்கும் திறன் பல்வேறு நாடுகளைச் சேர்ந்த செந்தர அமைப்புகளினால் வரையறுக்கப்பட்ட விதிகளின் மூலம் கணக்கிடப்பட்ட அறுதிப்பளு தாங்கும் திற னுடன் ஒப்பிடப்பட்டு, சோதனை அறுதி வலிமை, செந்தரங்கள் சுட்டும் அறுதிவலிமையைவிடக் கூடுதலாக இருத்தல் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. அமெரிக்க நாட்டுக் கட்டடப் பொறியாளர் கள் குழுமம், இந்திய செந்தரம் மற்றும் பிரிட்டன் செந்தரம் ஆகியவை வரையறுக்கும் அறுதிவலிமை, சோதனை அறுதி வலி மையைவிட சுமார் 3 முதல் 15 சதவீதம் வரை குறைவாக இருப்பது புலப்படுகிறது.

இந்த ஆராய்ச்சியின் அடிப்படையில் ட—வடிவச் சட்டத்தின் பயன்பாட்டுக் குறுக்குப் பரப்பளவினைக் கணக்கிட ஒரு சூத்திரம் பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளது.

2.13 முறுக்கு 50 எஃகினால் வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரைத் தூண்களின் இழுதன்மை (Ductility of Reinforced Concrete Columns with Tor-50 Steel)

மாணவர் : செ. ரவி

மேற்பார்வையாளர் : அ.ரா.சாந்தகுமார்

தூண் உத்திர கட்டமைப்புகளில் தூண் ஒரு முக்கிய உறுப் பாகும். ஏனென்றால் கட்டடங்களின் நிலைத்தன்மை தூண்களின் வலிமையைப் பொறுத்தே அமையும். தூண்களின் வீழ்ச்சியை எச்சரித்ததற்குப் போதுமான நீளுமை வேண்டும். குறிப்பாக நில நடுக்க வாய்ப்புள்ள பகுதிகளுக்கு இது தேவையாகும்.

மிகு வலிமைகொண்ட முறுக்குக் கம்பி, மென் உருக்குக் கம்பியைவிடக் குறைந்த நீளுமை கொண்டது. எனவே, அதிக வலிமையுள்ள முறுக்குக் கம்பியைப் பயன்படுத்திக் கட்டப்படும் கட்டடங்களின் வீழ்ச்சி திடீரென நிகழக்கூடும்; காரணம் போது மான வீழ்ச்சி எச்சரிக்கை இல்லாமையே. இவ்வாய்வில் மிகு வலிமை கொண்ட முறுக்குக் கம்பியையும் மிகைவலி சிமெண்ட் கற்காரையையும் பயன்படுத்தும் தூண்களின் நீளுமையைச் சோதனை ஆய்வுகளின் மூலம் கண்டறிய முயற்சி மேற்கொள்ளப் பட்டுள்ளது.

சோதனைக்கு எடுத்துக் கொண்ட தூண்கள் ஓர் அச்சில் வளைதிரும்புமையுடன் சுமை செலுத்தப்பட்டு விளைவுகள் கீழ்க் குறிப்பிட்ட கூறுகளின் மூலமாக ஆராயப்பட்டன.

1. திருப்புமை — வளைமை உறவு
2. பளு — தொய்வு உறவு
3. தடிப்பு திசையில் விகல மாறுபாடு
4. திருப்புமை — சுழற்சி உறவு
5. செயலிழப்பு முறை

இவ்வாய்விலிருந்து சிதைவு திடீரென ஏற்படும் என்பதும், எச்சரிக்கை போதிய அளவில் இல்லாமையும் தெரிய வருகிறது. எனவே, மிகு வலிமை கொண்ட முறுக்குக் கம்பி, நில நடுக்க வாய்ப்புள்ள பகுதிகளுக்கான தூண்களுக்குப் பொருந்தாது எனக் காணப்பட்டுள்ளது.

2.14 கணிப்பொறி வழி பன்மாடிக் கட்டிட வடிவமைப்பு (Computer Aided Analysis and Design of Space Frames)

மாணவர் : வெ. சு. மனோகரன்
மேற்பார்வையாளர் : அ. இளங்கோவன்

இத்திட்டப் பணியின் தலையாய நோக்கம், பயன்படுத்துவோருக்கு இலகுவான, பொதுவகை பளு நிலையின் போது முப்பரிமாணச் சட்டகத்திற்குப் பகுப்பாய்வும் வடிவமைப்பும் செய்ய, இந்திய தரக்கட்டுப்பாடு நிறுவன வரைவு IS 456 — 1978-ஐயும் தொடர்பான விதிமுறைத் தேவைகளையும் கொண்டு, ஒரு ஆணைத் தொடர் உருவாக்குதல் ஆகும். முப்பரிமாண சட்டகத்தின் நிலைப்பகுப்பாய்விற்கு உருவாக்கப்பட்ட ஆணைத் தொடரில் கணிப்பொறி சார்ந்த நேரடி விறைப்புத் தன்மை முறை (Stiffness method) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

ஆணைத்தொடரில் உள்ள சட்டகத்தின் உறுப்புகள், உத்திரம், தூண் மற்றும் பல்வேறு தாங்கி வகைகளை கொண்டுள்ள தளம் ஆகியவற்றின் வடிவமைப்புப் பகுதியில், வரம்பு நிலை வடிவமைப்பு (Limit State Design) முறை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. முறுக்கு விசைக்கு ஆட்பட்டுள்ள தூண்களின் வடிவமைப்பு முறை IS 456-1978 — இல் வரையறுக்கப்படவில்லை. எனவே முந்தைய ஆய்வுகளையும், நுண்கணிதக் கோட்பாடுகளையும், பல்வேறு நாடுகளின் தரக்கட்டுப்பாட்டுத் தேவைகளையும் கருத்தில் கொண்டு ஒரு வடிவமைப்பு முறை உருவாக்கப்பட்டு அதனடிப்படையில் ஆணைத் தொடரிலும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

உருவாக்கப்பட்ட ஆணைத் தொடர் தொகுப்பில் உள்ளிடு மற்றும் வெளியிடு விவரங்களை வரைபடமாக்க வகை செய்யப் பட்டுள்ளது. உருவாக்கப்பட்ட ஆணைத் தொடர் பயன்படுத்த இலகுவானதாகும். எனவே, எந்தவொரு கட்டுமான வடிவமைப்புப் பொறியாளரும் குறைந்த முயற்சியிலேயே எளிதாகப் பயன் பெறலாம். பகுப்பாய்வு, வடிவமைப்புப் பகுதிகளில் "FORTRAN 77" எனும், கணிப்பொறி மொழி பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. வரைபடம் மற்றும் பயன்படுத்துவோர் ஆணைப் பகுதிகளில் "BORLAND-C" எனும் கணிப்பொறி மொழி பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஆணைத் தொடரின் பயன்பாட்டு எளிமை, வேகம், துல்லிமை ஆகியவற்றை விளக்கும் எடுத்துக்காட்டுகள் ஆறு தரப்பட்டுள்ளன.

❧

துறை: 3 கட்டுமானப் பொறியியல், மேலாண்மை

(CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT)

3.1 திரும்ப திரும்ப நடக்கும் கட்டுமான வேலைகள் அடங்கிய திட்டத்தில் பொருள் வளத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட சமனாக்கத் தொழில் நுணுக்கத்தின் பயன்

(Resource Based linear Scheduling for repetitive projects using line of balance technique)

மாணவர் : ச. துரைவேல்
மேற்பார்வையாளர் : ச. அருணாசலம்

ஒரே மாதிரி வேலைகள் திரும்ப திரும்ப நடக்கும் கட்டிட தொழிற்சாலையில், தொழிலாளர்களின் தொகுப்பு, வேலை செய்யும் நேரம், வேலையின் காலக் கணிப்பு இவற்றில் ஏற்படும் சிறு மாற்றங்களால் தொழில் முன்னேற்றம் மிகவும் பாதிக்கும். இவ்வித ஏற்றத்தாழ்வுகளைச் சமதளப்படுத்தும் கருவியே சமனாக்கநெறி (Line of Balance). இத்திட்டப் பணியில் கணிப்பொறியின் உதவியுடன் சமனாக்கநெறி உதவியால் ஒவ்வொரு செயலுக்கும் கூடுதல் நேரத்தை ஒதுக்கிப் பண முடக்கம், பொருள் முடக்கம் போன்ற பாதிப்புகளை முன்கூட்டியே கணிப்பித்து சரி செய்யும் பலனும் அறியப்பட்டுள்ளது.

3.2 வடிவமைப்பானில் சிக்கனம்

(Economy in Formwork System)

மாணவர் : ஆ. பாலமுருகன்
மேற்பார்வையாளர்: ச. அருணாசலம்

கட்டுமானச் செலவுகள் நாளும் கூடி வரும் சூழ்நிலையில்

பல்வேறு ஆராய்ச்சி மையங்களிலிருந்தும் தொழில்நுட்ப ரீதியில் செலவைக் குறைக்கும் பல வழிமுறைகள் முயற்சி செய்யப்பட்டு, முடிவுகள் வந்து கொண்டுள்ளன. மேற்கண்ட எண்ணத்திற்கு உருவம் தர, வடிவமைப்புப் பொருட்களின் பலனீட்டில் சிக்கனம் கண்டு செலவை குறைக்கும் முறைகளை ஆராய்வது இவ்வாய்வின் நோக்கமாகும். செலவைக் குறைக்க சிக்கன முறை என்றவுடன் தரம் தாழ்ந்த, மூன்றாம் தர முறைகள் எனக் கருதலாகாது; இதனை உறுதிசெய்ய பயன்படுத்தப்பட உள்ள பொருட்களின்மீது நம்பகத் தன்மை குறித்தான ஆராய்ச்சியுடன், பயன்படுத்தும் போது ஏற்படும் பிரச்சினைகள், குறைபாடுகள் குறித்தும் ஆராயப் பட்டுள்ளது.

இத்துடன் சென்னை நகரத்தின் பல கட்டுமானத் தலங்களில் நடைபெறும் பல்வேறு பணிகளுக்கான விலைக் குறியீடுகள் பெறப் பட்டுள்ளன. தொகுப்பு வீடுகளுக்கான வடிவமைப்புப் பொருட்கள் பயனீட்டில் ஓய்வின்றி பயன்படுத்தப்படுவதன் தாக்கம் குறித்து அறியப்பட்டுள்ளமை ஆய்வின் மற்றொரு பகுதியாகும்.

கட்டுமானப் பொறியாளர்கள், ஒப்பந்தக்காரர்களுக்கு பயன் படக்கூடிய வகையில் பயனுள்ள பல தகவல்களும் இந்த ஆய்வின் முடிவில் தரப்பட்டுள்ளன.

3.3 கரிச் சாம்பலிலிருந்து வீடு உருவாக்குதல் (Development of a housing kit using flyash)

மாணவர் : சு. சுரேஷ்

மேற்பார்வையாளர் : ந. சித்தரஞ்சன்

கி. பி. 2000-ம் ஆண்டு அனல் மின் நிலையங்களில் உரு வாகும் கரிச்சாம்பல் அளவு ஆண்டுக்கு 90 மில்லியன் டன்னாக இருக்கும் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. கரிச்சாம்பல் கழிவை அகற்றுவது மிகக்கடினமான பணி. இதை மனதில் கொண்டு அனல்மின் நிலையங்கள் வெளியேற்றும் கரிச்சாம்பலை முக்கிய பொருளாக பயன்படுத்தி முன் உருவாக்க முறையில் வீட்டில் பகுதி களை உற்பத்தி செய்து வீடு கட்டும் முறைவிரிவாக ஆராயப் பட்டுள்ளது.

வீட்டின் பல்வேறு உறுப்புகளை முன் உருவாக்க முறையில் உற்பத்தி செய்யும் முறை விரிவாக விளக்கப்பட்டுள்ளது. உறுப்பு களின் தாங்கு திறன், செயல்பாடு தேவையான சோதனை மூலம் அறியப்பட்டுள்ளன. முன் உருவாக்க முறையில் ஒரு மாதிரி

கட்டிடம் கட்டுமான பொறியியல் துறையின் பின்புறம் உருவாக்கப் பட்டுள்ளது.

இம் முறையில் கட்டிடம் கட்டுவதால் ஏற்படும் நன்மைகள் விரிவாக விளக்கப்பட்டுள்ளன.

3.4 கிராமப்புறக் கட்டுமானங்களில் முன் தயாரிக்கப்பட்ட வீடு கட்டும் முறை (Partially Prefabricated House for Rural Areas)

மாணவர் : க. காமராஜ்
மேற்பார்வையாளர் : என். சித்தரஞ்சன்

அண்ணா பல்கலைக் கழகக் கட்டடப் பொறியியல் ஆய்வு களில் உருவான உள்ளூரில் கிடைக்கும் பொருட்களைக் கொண் டும், பகுதியாக முன்னரே தயாரிக்கப்படும் முறையைக் கொண்டும் கட்டிட வேலைகளில் விலை குறைப்பு செய்யும் தொழில் நுட்பத் தைப் பயன்படுத்தி இவ்வாய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

சிறுசெங்கற்கள் மற்றும் தக்கைக் கல்துண்டுகள் போன்ற பயனற்ற பொருட்களைக் கொண்டு, மீட்டுப்பயன் தரும் வடி வமைப்பான் மூலம் திட மற்றும் கூடு வடிவமுள்ள கற்கள் தயாரிக்கப்பட்டன. உள்ளூர் மூங்கில் துண்டுகளின் தன்மைகள் விரிவாக ஆராயப்பட்டு, அவை, முன் செய்யப்பட்ட பலகை மற்றும் தூலங்களைக் கொண்டு செய்யப்படும் கலப்பினத் தளத் திற்குப் போதுமான அகவலிமை கொண்ட பொருளாகப் பயன் படுத்தப்பட்டது.

இவ்வகையில் தயாரிக்கப்பட்ட பொருட்களைக் கொண்டு 4.0 மீ × 3.0 மீ. அளவு கொண்ட வீடு கட்டப்பட்டு அவற்றின் தொழில் நுட்ப முறை விவாதிக்கப்பட்டுள்ளது. கட்டுமானப் பணியின் விரைவு, சிக்கனம் பற்றியும் விரிவாக விவாதிக்கப் பட்டுள்ளது.

3.5 கடல் கட்டுமானங்களைக் கட்டும் செயல்முறைகளும் அவற்றின் ஒருங்கிணைப்பும் (Construction Methodlogy and Scheduling for Marine Structure)

மாணவர்: த. வைரமணி
மேற்பார்வையாளர்: ப. தேவதாசு மனோகரன்

அண்மைக் காலத்தில் வளர்ச்சித் திட்டங்களின் விளைவாய் கடல், தரை, வான்வழிப் போக்குவரத்தின் தேவை மிகப் பெருகியுள்ளது. கடல் வழிப் போக்குவரவு மிகவும் மலிவானது. தீபகற்ப இந்தியா நீண்ட கடற்கரையைக் கொண்டது. எனவே பண்டைய காலத்திலிருந்தே கடல் போக்குவரத்துச் சிறந்துள்ளது. கடல் போக்குவரத்து முக்கியத்துவம் அடையப் பல புதிய துறைமுகங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இத்துறைமுகங்களில் ஏற்றி இறக்கப்படும் சரக்குகளின் அளவு கையாளும் திறனை விட அதிகமாகி வருவதால் கொள்கலன் வாயிலாகப் பொருட்களை ஏற்றி இறக்கும் முறை சென்னை, பம்பாய், கல்கத்தா போன்ற துறைமுகங்களில் ஊக்குவிக்கப்படுகிறது. பெருகிவரும் பொருள் போக்குவரத்திற்காக இவ்வகைத் துறைமுகங்களில் சரக்குகளை ஏற்றி இறக்க வசதியாக கொள்கல தளங்கள் விரிவாக்கம் செய்யப்பட்டுள்ளன. தீர்வான கட்டுமானமுறை இன்மையால் பொதுவாக கடலில் எழுப்பப்படும் கட்டுமானங்களை வரையறுக்கப்பட்ட காலத்திற்குள் கட்டி முடிக்க இயலவில்லை.

கடலில் கட்டுமானங்களை எழுப்புவது ஒரு சிக்கலான, சவால் விடும் பணி. இந்த ஆய்வில் கடல் கட்டுமானங்களுக்கு ஒரு விரிவான தீர்வு தரும் கட்டுமான முறை, செயல்களை ஒருங்கிணைத்து வகைப்படுத்தி செயல்படுத்தும் முறைகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

இவ்வகைக் கொள்கலன்களின் வெவ்வேறு பகுதிகளைக் கட்டும் முறைகள் விரிவாக விளக்கப்பட்டுள்ளன. கொள்கலன்களை எளிதில் விரைந்து கட்டி முடிப்பதற்காக ஒரு திட்ட வரைபடம் அனைவரும் பயன்படுத்தும் முறையில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

3.6 சீர் செய்யப்பட்ட முப்பரிமாண சட்டங்களின் கட்டமைப்புச் செயற்பாடு (Rehabilitation of damaged 3D Frame and its Comparison of behaviour)

மாணவர்: சஞ்ஜெயா, இரகுநாதன்
மேற்பார்வையாளர்: ம. இலட்சுமிபதி

இவ்வாய்வில் மூன்று பழுதடைந்த முப்பரிமாண கற்காரை சட்டங்கள் சீராயப்படுகின்றன. அவை, வழக்கத்தில் உள்ளவாறு இரும்பு கம்பிகளைக் கொண்டு அமைக்கப்பட்ட சட்டம் (வஇச). உறுதித்தன்மையை மேலும் அதிகரிக்க, தூண் உத்திர இணைப்பு களில் சாய்வுக். கம்பிகள் பொருத்தப்பட்ட சட்டம் (சபொச), தூண், உத்திரத்திலுள்ள கம்பி வளையங்களின் இடைவெளியை அதிகரித்து, இணைப்புகளில் எஃகிழை பயன்படுத்தப்படும் சட்டம் (எபச), இச்சட்டங்களின் பழுதடைந்த தன்மைகளைப் பொறுத்து, பழுதடைந்த கற்காரைப் பகுதிகளை நீக்கிவிட்டு, 'எபாக்சி கற் காரை' கொண்டு சீர்செய்யப்பட்டன.

சீர்செய்யப்பட்ட சட்டங்கள் பழுதடையும் வரையில், பக்க வாட்டு மற்றும் இருப்பு முறையில் முன்னும், பின்னுமாகச் சுமை செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாய்வின் மூலம் விரிசல் ஏற்படுத்தும் சுமை, வழமைச் சட்டங்களைவிட, சீர்செய்யப்பட்ட வஇ4, சபொச, எபச சட்டங்களில் முறையே 1, 5, 1,3 1,03 மடங்குகள் மிகுதியாக் உள்ளமை தெரியவருகிறது. அவ்வாறே உச்ச விரிசல் ஏற்படுத்தும் சுமை வழமைச்சட்டத்தைவிட சீர்செய்யப்பட்ட சட்டங் களில் முறையே 1,3, 1,06, 1,12 மடங்குகள் மிகுதியாக உள்ளது. ஆற்றல் ஏற்புத் திறன் வஇச, எபச சட்டங்களில் வழமைச் சட்டத்தை முறையே 2.48, 1.38 மடங்குகள் மிகுதியாக உள்ளது. ஆய்வின் முடிவாக, 'எபாக்சி கற்காரை மாற்று முறை' பழுதடைந்த கட்டமைப்புகளைச் சீர்செய்ய சிறந்ததாக அறியப்பட்டது.

3.7 மொத்த திட்ட மேலாண்மை (Trunkey Project Management)

மாணவர்: வே. ச. சிவகுமார்
மேற்பார்வையாளர்: ச. அருணாசலம்

எந்த நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கும் தவிர்க்க முடியாத முன்னணித் தேவை கட்டுமானம். இத்துறையின்

அண்மைகால வளர்ச்சியை, பரப்பிலும் அளவிலும் பெருகி வரும் திட்டங்கள், தொழில் நுட்பரீதியில் பிரச்சினைக்குரிய திட்டங்கள், நிறுவனங்களிடையேயான நுட்பமான தொடர்புகள் மற்றும் மாறுபாடுகள், அரசு தரப்பில் கூடிவரும் தேவைகள் மற்றும் சட்ட திட்டங்கள் போன்றவற்றில் காணலாம். பெரும்பாலான கட்டுமான திட்டங்கள் அதிக முதலீடு கொண்டனவாகவும், நீண்டகால அடிப்படையில் முழுமை பெறத்தக்கதாகவும் உள்ளன. இவற்றின் காலதாமதம் மதிப்பிட முடியாத அளவு விரயத்திலும் அடிப்படைத் தேவைகளை நிறைவு செய்வதில் தாமதத்தையும் உண்டாக்க வல்லது.

திட்ட மேலாண்மை என்பது பல துறைகளின் ஒருங்கிணைந்த செயல்பாட்டின் மூலம் சரியாகத் திட்டமிட்டு ஒழுங்காக அமைத்து, பொருள்களைச் சேகரித்துக் கட்டுப்படுத்தித் திட்ட வெற்றியை பெறுவதே. பண வீக்கம், ஆற்றல் பற்றாக்குறை ஆகியவற்றால் மாறிவரும் புதிய பொருளாதார, பண்பாட்டு முறைக்கேற்ப ஈடுகொடுத்துச் செயல்படுவதே நிர்வாகத்தின் திறமை, மொத்த திட்ட மேலாண்மையின் வெளிப்பாடு, வேகமாகப் பிரச்சனைகளை முன்னறியவும், கட்டுப்பாடுகளுக்குட்பட்டு நோக்கத்தின் வெற்றியை சரியான நேரத்தில் அடைவதே. உருவாக்கம் முதல் முடிவு வரையிலான அனைத்து நிலைகளையும் ஒரே நிர்வாகத்தின் கீழ் ஒருங்கிணைத்துச் செயல்படுத்துவதே திட்ட மேலாண்மையின் நோக்கமாகும்.

நம் நாட்டில் மொத்த திட்ட மேலாண்மையின் நிலையை அறிய விரிவாக ஆய்வு நடத்தப்பட்டது. வல்லுநர் கருத்துக்களின் மூலம் மொத்த திட்டங்களின் போக்கும் பொருத்தமும் அறியப்பட்டது. பல்வேறு ஆளுமை நிலைகளைக் கொண்ட பகுதிகளின் கொள்கைகள் மற்றும் ஏற்பாடு முறைகளின் வகைகள் ஆராயப்பட்டன. நடத்தப்பட்ட ஆய்வின் முடிவுகளைக்கொண்டு பின்பற்றத் தகுந்த உதாரண மொத்த திட்ட மேலாண்மை முறை வகுக்கப்பட்டுள்ளது.

3.8 கணிப்பொறி வழி கட்டுமானவளர்ச்சியில் முடிவெடுக்கத் துணை புரியும் முறை

(A Decision Support System for Construction Process using computer)

மாணவர்: சொ. அன்புச்செல்வன்
மேற்பார்வையாளர்: ச. அருணாசலம்

எந்தவொரு முடிவும் சரியாய் அமைவதற்கு, சரியான தகவல், சரியான முறைப்படி, சரியான நேரத்தில் கிடைப்பது மிக

இன்றியமையாதது. சிக்கலான தொழில்நுட்பம், செயல்பாடுகள் கொண்ட திட்டங்களில் சரியான முடிவெடுத்தல் எளிதன்று. முடிவெடுப்பதற்கு அளிக்கப்படும் கால அவகாசம் குறைவாகவே கிடைக்கப் பெறுவதும் இம் முயற்சியின் அருமையைக் கூர்மை யாக்குகிறது.

எனவே கட்டுமான வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சரியான தகவல்களை, குறுகிய காலத்தில் பெற உதவும் முயற்சியாக இவ் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

கணிப்பொறியுடன் நேரடித் தொடர்புகொண்டு, சரியான தகவல்களை அளிக்கும் பாங்கை நிறுவ முயற்சி மேற்கொள்ளப் பட்டுள்ளது. நாம் அளிக்கும் தகவல்களைக் கொண்டு ஒரு கட்டிடத் தின் முகப்புத் தோற்றம், விரிவான உட்புற வடிவமைப்பு ஆகிய வற்றைக் கணிப்பொறித் திரையில் தோற்றுவிக்குமாறு கணிப்புக் கோவை உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

இக்கோவை, தரப்படும் புள்ளி விபர தகவல்களை ஏற்று, அதற்கேற்பக் கணக்கீடுகளை முறைப்படுத்தப்பட்ட வழிமுறைகளில் செயல்படுத்தி, இறுதியாக தனித்தனியான அளவுகளைக் கோப்பு களில் நினைவுறுத்தி, தேவையான நேரத்தில் பயன்படுத்த உதவு கிறது.

கோப்புகளில் உள்ள அளவுகள் முறைப்படுத்தப்பட்ட மதிப் பீடுகளுடன் பெருக்கப்பட்டு, ஒரு குறிப்பிட்ட உறுப்பின் மதிப்பு நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

ஒரு கட்டிடத்தின் ஒவ்வொரு தளத்திற்கும் தேவையான தனித்தனியான உறுப்புகள், மொத்த அமைப்பிற்கும் தேவையான பொருட்களின் அளவுகள், செலவு மதிப்புகள் கணக்கிடப்பட்டு அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. முடிவில் எல்லா தளங்களுக் கும் தேவையான பொருட்களின் அளவுகளும் மதிப்பீடுகளும் கணக்கிடப்பட்டு, தகவலாக அளிக்கப்படுகின்றன.

ஒரு திட்டத்தின் ஒவ்வொரு நிலையிலும் தேவைப்படும் பொருட்களின் அளவுகள், பண வளம் அறியப்படுவதால் திட்டத்தை ஒருங்கிணைக்கும் பணியில், செயல்படுத்துநர்க்கு ஒரு சிறந்ததொரு கருவியாக இந்த ஆய்வு பயன்படும்.

3.9 தொழிற்சாலைக் கட்டிடங்களுக்கான மதிப்பியல் (Value Engineering for Industrial Structures)

மாணவர்: தி. அ. இராசராசேசுவரன்
மேற்பார்வையாளர்: ச. அருணாசலம்

மதிப்பியல் என்பது ஒரு அமைப்பிலிருந்து பெறப்பட வேண்டிய பணிகளைக் குறைந்த செலவிலும் நிறைந்த நன்மை களுடனும் சிற்சில மாற்றங்களின் மூலமும், புதுமையான வழி களின் மூலமும் அடைவதற்கான வழிமுறையாகும்: அதாவது பல்வகை வழிகள் மற்றும் முறைகள் மூலமாகச் சிக்கனத்தையும் சீர்பாட்டையும் செயல்படுத்துவதற்கான ஒரு வழிமுறையாகும்.

இவ்வாய்வுப் பணி மதிப்பியல் முறைகளைத் தொழிற் சாலைக் கட்டிடக் கட்டுமானத் திட்டப்பணிகளில் பயன்படுத்தி சிக்கன வழிமுறைகளையும் சீர்பாடுகளையும் கண்டறிவதற்கான ஒரு முயற்சியாகும்.

இரும்புப் பட்டறை ஒன்றை ஆய்விற்கான எடுத்துக்காட்டாகக் கொண்டுஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. இரும்புப் பட்டறை யாதலால் ஆய்வுகள் ஓரடுக்குக் கட்டிடங்களுக்கு மட்டும் பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளன.

ஒட்டுமொத்த தொழிற்சாலையின் பல்வகைக் கட்டமைப்பு கள், தொழிற்சாலையின் அதிமுக்கிய தொழிற்கூடத்தின் மாறுபட்ட கட்டமைப்புகள், தொழிற்கூடக் கட்டிடத்தின் உறுப்புகளான கூரைத்தகடுகள், குறுக்குச் சட்டங்கள், சாய்கூரைத் தாங்கிகள், தூண்கள், போன்ற பல்வேறு உறுப்புகளின் மாறுபட்ட முறை களும் பயன்படு பொருட்களும், பல்வகைக் கட்டுமான மற்றும் நிறுவும் முறைகளும், ஆராயப்பட்டு, இவற்றிலிருந்து தேர்ந் தெடுக்கப்பட்டு சேர்க்கப்பட்ட சீரியதொரு கூட்டமைப்பைக் கண் டறிய முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ள சில மாற்றுகளில் சில விலை மிகுதியாக இருந்தாலும், நீண்டகால பயன்களையும் மொத்த பயன்படு ஆயுட்கால குறைந்த செலவுகளையும் கருதி, ஏற்புடைய தென பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளன. (எ.டு. அலுமினியம் கூரைத் தகடு) வேறு சில மாற்றுகள் விலை, செலவு, நற்பயன் போன்ற அனைத்து நோக்கிலும் சிறந்தவையாக அறியப்பட்டுள்ளன (எ.கா. Z — குறுக்குச் சட்டங்கள்).

3.10 அதிக வலிமையுள்ள கற்காரைக் கலவை வடிவமைப்பு (High Strength Concrete Mix Design)

மாணவர்: கீதா ஜெயஸ்ரீ. த
மேற்பார்வையாளர்: என். சித்தரஞ்சன்

இத்திட்டப் பணியின் தலையாய நோக்கம், விரிவான சோதனை மூலம் அதிக தரமுள்ள சிமென்டின் குணங்களை ஆராய்வதும், கணித முறைப்படி கன சதுர கற்காரையின் பளு தாங்கும் திறனும், தண்ணீர் சிமென்ட் விகிதத்தினால் பளுதாங்கும் திறனில் ஏற்பட்டுள்ள மாறுதல்களும் விளக்கப்பட்ட வரைபடப் படிமம் உருவாக்குவதும் ஆகும்.

இவ்வரைபடப் படிமம் இதுபோல் இந்திய தரக்கட்டுப்பாடு நிறுவன வெளியீடு IS 10262-1989 மற்றும் SP 23ல் கொடுக்கப் பட்டுள்ள மற்ற வரை படங்களுடன் ஒப்பிடப்பட்டுள்ளது.

மேற்குறிப்பிடப்பட்ட வரைபடப் படிமத்தைக் கொண்டு ஆய்விற்கு எடுக்கப்பட்ட சிமெண்டின் உதவியுடன் பல தரப்பட்ட கற்காரைக் கலவைகளை வடிவமைக்க இயலும்.

மேலும் சந்தையில் உள்ள பிற சிமெண்ட் வகைகளைப் பயன் படுத்துவதால் கற்காரைக்குத் தேவைப்படும் பொருட்களின் அளவு, தற்போது ஆய்விற்கு எடுக்கப்பட்டுள்ள அதிக தரமுள்ள சிமென்ட் மூலமாக தேவைப்படும் பொருட்களின் அளவுடன் ஒப்பிடப் பட்டுள்ளது. இதனால் சிமென்டில் ஏற்படும் சேமிப்பும் விவரிக்கப் பட்டுள்ளது.

3.11 முன்தகைவுக் கற்காரைக் கட்டுமான முறை (Construction Methodology of Prestressed concrete Bridges)

மாணவர்: மு. அ. சகாங்கீர்
மேற்பார்வையாளர்: ப. தேவதாசு மனோகரன்

பாலம் கட்டும் தொழில் நுட்பத்தைப் பண்டைக் காலத்தில் இருந்தே நாம் அறிந்திருக்கிறோம். கற்களையும், மரங்களையும் கொண்டு தொடங்கப்பட்ட தொழில்நுட்பம் இன்று வியக்கத்தக்க முறையில் வளர்ச்சி அடைந்திருக்கிறது. பாலம் கட்டும் பணியில் முனைந்துள்ள நிறுவனங்கள் ஒவ்வொன்றும் தங்களுக்கு ஏற்ற

வகையில் திட்டம் தீட்டி, கட்டுமான முறையில் தனி வழிமுறைகளை நடைமுறைப்படுத்திக் கொண்டுள்ளன.

முன்தகைவுக் கற்காரைப் பாலங்களைக் கட்டும் வழிமுறைகள் இந்த ஆய்வேட்டில் விளக்கப்பட்டுள்ளன. முன் தகைவுக் கற்காரைத் தூண்களைத் தூக்கி நிலைநிறுத்தும் பல வழிமுறைகளும் விளக்கமாக கூறப்பட்டுள்ளன. சரியான வழிமுறையைத் தேர்வு செய்து மேற்கொள்ளும் முறைகள் விவாதிக்கப்பட்டுள்ளன. தற்போது சென்னை உள்வட்டச் சாலையொன்றில் கட்டப்பட்டு வரும் பாலம் இத்திட்டப்பணி ஆய்வக்காகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளது. இப் பாலத்தின் வெவ்வேறு உறுப்புகள் கட்டப்படும் முறைகள் விரிவாக விளக்கப்பட்டுள்ளன. பாலக் கட்டுமானப்பணியில் நிகழ்வுரும் ஒவ்வொரு செயல்களையும் கூர்ந்து செயல்களின் முன்னேற்றம் மற்றும் காலவிரயம் இவற்றின் காரணங்கள் பகுத்தாய்வு செய்யப் பட்டுள்ளன.

தூண்களைத் தூக்கி நிறுத்த ஏற்புடைய வழிமுறைகள் தொகுத்துக் கூறப்பட்டுள்ளன. திட்டமிட்டுப் பாலங்கள் கட்டுவதற்கு ஏற்ற வழிமுறை வரைபடம் வாயிலாக விளக்கப்பட்டுள்ளது.

முன் தகைவுக் கற்காரைப் பாலம் கட்டுதல் சாதாரண கற்காரை பாலம் கட்டுவதைவிட மலிவானதெனக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

3.12. நடுத்தர நிறுவனங்களுக்கான கட்டுமானப் பணி பற்றிய ஓர் ஆய்வு

(Construction Project Planning Process for Medium Builders)

மாணவர்: மு. வெங்கட கணேஷ்.
மேற்பார்வையாளர்: ப. தேவதாஸ் மனோகரன்

திட்டப்பணியின் செயற்பாட்டிற்கு உகந்த முடிவுகளைத் தேர்ந்து, அவ்வகையான முடிவுகளைச் செயல்படுத்தித் தொடக்க நிலையிலிருந்து விரும்பிய முடிவு நிலைக்குத் திட்டத்தை உருமாற்றுவது கட்டுமானத் திட்டப்பணியின் செயல்முறை ஏற்பாடு எனலாம். திட்டப்பணியின் செயல்முறை ஏற்பாட்டை நன்கு அறிந்திருந்தும், புரிந்திருந்தும் கட்டடங்களை கட்டி விற்பனை செய்யும் பல நிறுவனங்கள் தங்கள் மனப்போக்குப்படி கட்டுமானப் பணிகளைத் திட்டமிடாமல் செயல்படுத்தி வருகிறார்கள். இத்தகைய பொறுப்பற்ற

தன்மையினால் இவ்வகையான நிறுவனங்கள் சிக்கலான நிலைகளுக்கு உள்ளாகின்றன.

இந்த ஆய்வுப்பணி, கட்டுமானத் திட்டப்பணியின் செயல் முறைகளை உரிய முறையில் ஆராய்ந்து நுண்ணிய வழிமுறைகளை உருவாக்கியுள்ளது. புதிதாக உருவாகும் கட்டடங்கட்டி விற்பனை செய்யும் நிறுவனங்களின் திட்டமிடும் பணியின் குறைபாடுகள் சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளன. நடுத்தர நிறுவனங்கள் வரையறுக்கப் பட்டுள்ள கால எல்லைக்குள் திட்டத்தை நிறைவு செய்து நிறைந்த வருவாயைப் பெறுவதற்கான வழிமுறைகள் ஆராய்ந்து கூறப் பட்டுள்ளன. சென்னை நகரில் அடுக்கு மாடிக் கட்டடங்களைக் கட்டி விற்கும் நிறுவனங்களில் முதல் நிலையில் இருக்கும் மூன்று நிறுவனங்களின் திட்டங்களைச் செயல்படுத்தும் முறையினை அடிப் படையாகக் கொண்டு நடுத்தர நிறுவனங்களுக்கான புதிய வழி முறைகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. திட்டப்பணியை ஒருங்கிணைத் துச் செயல்படுத்துவதில் பங்கேற்போர் பொறுப்புகளும், நிறுவனங் களின் பொறுப்புகளும் நெறிப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

துறை 4: சுற்றுச்சூழல் பொறியியல்

(ENVIRONMENTAL ENGINEERING)

4.1 மருந்துத் தொழிற்சாலைக் கழிவுநீர் தூய்மிப்பு
(Treatability studies on pharmaceutical wastewater)

மாணவர்: தி. உதயகுமார்

மேற்பார்வையாளர்: கா. ப. ஜெய்பிரகாஷ் நாராயண்

சென்னை, வேளச்சேரியில் அமைந்துள்ள மருந்துத் தொழிற்சாலை, நுண்ணுயிர்க் கொல்லி, காய்ச்சல், அமிலம் மற்றும் மலேரியா எதிர்ப்பு மாத்திரைகளைத் தயாரிக்கின்றது. இம்மருந்துகளைத் தயாரிக்க கரிமச் சேர்க்கை வேதிப் பொருட்களும், கனிம வேதிப் பொருட்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தொழிற்சாலைக்கு நாள்தோறும் தேவைப்படும் 20 க.மீ. நீர் தொழிற்சாலை வளாகத்திலுள்ள இரண்டு கிணறுகளிலிருந்து எடுக்கப்படுகின்றது. இதில் தினமும் 19.7 க.மீ. கழிவுநீராக வெளியேற்றப்படுகிறது. இக்கழிவு நீர் மருந்து தயாரிக்கும் முறையிலிருந்தும், கருவிகள், குப்பிகள் முதலியவற்றை கழுவுதலாலும், கழிவறையிலிருந்தும் உண்டாகின்றது. இக் கழிவு நீர் சமநிலைப்படுத்தி, காற்றிலித் தொட்டியின் மூலம் செரிக்கப்பட்டு, பின்னர் காற்றேற்றும் தொட்டியின் மூலமாகத் தூய்மையாக்கப்பட்டு, பாசனத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. தற்பொழுது உள்ள தூய்மிப்பு நிலையத்தின் திறன் குறைவாக இருப்பதால், கழிவுநீர் தரக்கட்டுப்பாட்டு அளவிற்குத் தூய்மை அடையவில்லை.

ஒவ்வொரு மருந்துத் தொழிற்சாலையின் மூலப்பொருட்களின் வகை மற்றும் தயாரிக்கப்படும் முறைக்கேற்பக் கழிவுநீரின் தன்மை மாறுபடுவதால் அதற்குத் தகுந்தவாறு தூய்மிப்பு நிலையங்கள் அமைப்பது அவசியமாகிறது. இந்த ஆய்வில், மருந்துத் தொழிற்சாலைக் கழிவு நீர், தொடர் ஓட்ட நிலை தூண்டப்பட்ட கசடு முறையில், வேறுபட்ட சராசரி செல் இருப்புக் காலத்தில், ஆய்வக மாதிரியைப் பயன்படுத்திச் சுற்றுச்சூழல் பொறியியல் ஆய்வகத்தில் தூய்மையாக்கும் முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டது. முழுக் கலப்பு தூண்டப்பட்ட கசடு முறை, 15 நாள் சராசரி இருப்புக் காலத்தில், BOD, COD — பீனால் கூட்டுப்பொருட்களை நன்கு குறைப்பதால் மருந்துத் தொழிற்சாலை கழிவுநீர் தூய்மிப்புக்கு

இம்முறையைப் பயன்படுத்தலாம். சராசரி செல் இருப்புக் காலத்தை மிகுதியாகுதற்கு ஏற்ப செயல்திறனும் மிகுதியாகிறது. 15 நாள் செல் இருப்புக் காலக் கழிவு நீரின் தரம் தரக்கட்டுப்பாட்டு அளவிற்கு ஏற்ப உள்ளதாக இவ் ஆய்வின் மூலம் அறியப் பட்டது. இவ் ஆய்வில் பெறப்பட்ட முடிவுகளின் மூலம் தூய்மிப்பு நிலையத்தின் வடிவமைப்பு தயாரிக்கப்பட்டு, ஏற்கெனவே உள்ள சுத்திகரிப்பு நிலையத்திற்குத் திருத்தங்களும் பரிந்துரைக்கப்படு கின்றன.

4.2 சில கன உலோக மாசுக்களை நீக்கும் முறை (Studies on Removal of Selected Heavy Metals)

மாணவர்: வி. சுரேஷ் பாபு
மேற்பார்வையாளர்: ஏ. நவநீத கோபால கிருஷ்ணன்

கன உலோகங்கள் நுண்ணுயிரிகளால் உருமாற்ற முடியாத தன்மையுடையனவாகவும் குறைந்த அளவில் இருந்தாலும்கூட உயிரினங்களுக்கு நச்சுத்தன்மையை உண்டாக்கும் தன்மையுடையன வாகவும், தாவரம் மற்றும் விலங்கின அமைப்புகளில் குறைந்த அளவு இருந்தால்கூட மாற்றம் அடையும் தன்மையுடையனவாகவும் இருக்கின்றன. மேலும் இவை உயிரினங்களுக்கு நச்சுத்தன்மையை உண்டாக்கும் தன்மையதாய் இருப்பதால், உயிரியல் முறை கழிவு நீர் சுத்திகரிக்கும் முறைகளில் எதிர்மறை விளைவுகளை ஏற்படுத் தும் இயல்புடையவை ஆகும். இத்தகைய கடின உலோகங்களை நீக்க உதவும் தொழில் நுட்பங்களாவன:

அ) படிய வைக்கும் முறை
ஆ) அயனி மாற்றும் முறை
இ) சவ்வினால் பகுக்கும் முறை
ஈ) உறிஞ்சுதல் முறை
உ) மின்னாற் பகுப்பு முறை மற்றும்
ஊ) உயிரியல் முறை

கன உலோகங்களைக் கழிவுநீரிலிருந்து பிரித்தெடுக்க மின்னாற் பகுப்பு முறை நல்ல முறையாகும். இதில் எதிர் முனையின் வெளிப்பரப்பு முக்கிய பங்கினை வகிப்பதால், தூண்டப்பட்ட துகள்கரி எதிர் முனையாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த ஆய்வில், எளிதில் கிடைக்கக்கூடிய, குறைந்த விலையுடைய விவசாய கழிவுப் பொருளான தேங்காய் ஓட்டினால் ஆன தூண்டப்பட்ட துகள்

கரியை எதிர்முனையாக பயன்படுத்தி தாமிரம் மாங்கனீசு மற்றும் நிக்கல் ஆகிய கன உலோகங்களை நீக்குதல் குறித்து அறிய முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டது.

மேலும் தற்பொழுது கழிவு நீரிலிருந்து மிக நுண்ணிய அளவுடைய காந்தத் தன்மையுடைய பொருட்களைப் பிரித்தெடுக்க, காந்தப் பிரித்தெடுத்தல் முறை அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பல கன உலோகங்கள் காந்தத் தன்மையுடையனவாக இருப்பதால், காந்தத்தன்மை கொண்ட தாமிரம் (டையாமேகனட்) மாங்கனிசு (பேரா மேகனட்), மற்றும் நிக்கல் (பெர்ரோ மேகனடிக்) ஆகிய கன உலோகங்களைக் காந்தப்பிரித்தெடுத்தல் முறை மூலம் பிரித்தெடுக்கும் முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டது.

மின்னாற் பகுப்பு முறை மற்றும் காந்தப் பிரித்தெடுக்கும் முறை ஆகியவற்றின் நிலைகளை ஆய்வதற்கான இரண்டு ஆய்வுக் கூட மாதிரிகள் தயார் செய்யப்பட்டது. தாமிரம், மாங்கனீசு அல்லது நிக்கல் முறையே 5 மி.கி./லி., 10 மி.கி./லி. ஆரம்ப செறிவுகளில் இருக்குமாறு செயற்கை முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட கழிவு நீர் பரிசோதனைக்குட்படுத்தப்பட்டது.

தேங்காய் ஓட்டினாலான தூண்டப்பட்ட துகள்கரியை எதிர் முனையாக பயன்படுத்தியது மட்டுமல்லாமல், அது 7000 ச.மீ. மற்றும் 10,500 ச.மீ. பரப்பளவு கொண்டதாக இருந்த பொழுது 0.2, 0.4, 0.6 மற்றும் 0.8 ஆம்பியர் மின் அளவுகளில் கழிவு நீர், மின்னாற் பகுப்பு முறையில் பல பரிசோதனைகளுக்குட்படுத்தப் பட்டது. தாமிரம், மாங்கனீசு மற்றும் நிக்கல் ஆகியவை கொண்ட மூன்றுவித செயற்கைக் கழிவுநீர் ஒவ்வொன்றும் 90 மி.லி. அளவுடையதாக எடுத்துக் கொண்டு, 90 நிமிட கால அளவில் பல பரிசோதனைகளுக்குட்படுத்தப்பட்டது. 30 நிமிட இடைவெளியில் மாதிரிகளை எடுத்து பரிசோதிக்கப்பட்டது. 10 மி.லி. செறிவு அளவில் தாமிரம், மாங்கனீசு மற்றும் நிக்கல் ஆகியவை உள்ள கழிவு நீர் 0.6 ஆம்பியர் மின்சார அளவில் மின்னாற் பகுப்பு முறைக்குட்படுத்தப்பட்ட போது 91.57, 86.16 மற்றும் 82.93 சதவீத அளவு பிரித்தெடுக்கும் செயல்திறன் கிடைக்கும் என அறியப்பட்டது.

தாமிரம், மாங்கனீசு, நிக்கல் ஆகிய கன உலோகங்களை யுடைய கழிவு நீர் 50 மி.லி./நிமிடம் 75 மி.லி./நிமிடம் மற்றும் 100 மி.லி./நிமிடம் ஆகிய தொடர் ஓட்ட நிலைகளில் 2 செ.மீ. மற்றும் 4 செ.மீ. இடைவெளியில் அமைந்துள்ள இரண்டு காந்தத் தகடுகள் மூலம் 0.565 மற்றும் 0.352 டெஸ்லா காந்த அளவில் காந்தப் பிரித்தெடுக்கும் முறைக்குட்படுத்தப்பட்டது. ஒவ்வொரு ஆய்வும் 12 மணிநேரம் நடத்தப்பட்ட போது 4 மணிநேர இடைவெளியில் மாதிரிகள் எடுத்து பரிசோதிக்கப்பட்டன.

10 மி.கி./லி. செறிவில் தாமிரம், மாங்கனீசு மற்றும் நிக்கல் ஆகிய கன உலோகங்கள் உள்ள கழவுநீர், 50 மி.லி./நிமிட தொடர் ஓட்ட நிலையில் 0.565 டெஸ்லா காந்த அளவில், காந்தப் பிரித்தெடுக்கும் முறைக்குட்படுத்தப்பட்ட போது, பிரித்தெடுக்கும் செயல்திறன் 78.53, 62.1 மற்றும் 49.92 சதவீதம் கிடைக்கும் என அறியப்பட்டது.

4.3 மண்புழுக்கலப்புர முறையில் கழிவுநீர் கசடு நீக்கம் (Studies on Vermicomposting as a method of sewage sludge disposal)

மாணவர்: ச. ஜெயசங்கர்

மேற்பார்வையாளர்: வீ. சீ. கோவிந்தன்

அண்மை காலத்தில் கழிவுநீரின் கசடினைச் சிறந்த முறையில் சிக்கனமாக உயிரினங்களைக் கொண்டு தூய்மையாக்க முடியும் என்று பல நாடுகள் காட்டியுள்ளன. தற்போதைய ஆராய்ச்சியில் ஊக்கப்படுத்தப்பட்ட கழிவுநீரின் கசடினை யூட்ரிலஸ் யூஜினியா என்ற மண்புழுவினால் தூய்மையாக்கும் முயற்சி மேற்கொள்ளப் பட்டது.

சென்னை எண்ணெய் தூய்மிப்பு ஆலையில் அமைந்துள்ள மூன்றாம் நிலை கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு நிலையத்திலிருந்து திரட்டப் பட்ட கசடுடன் துகள்களாக்கப்பட்டச் சருகுகளை 25:75, 50:50, 75:25, 0:100 என்ற விகிதங்களில் கலந்து ஒரு வினைகலனுக்கு ஒரு கிலோகிராம் வீதம் நான்கு வினைகலன்களிலும் அதனைச் சார்ந்த கட்டுப்பாட்டு கலன்களிலும் இடப்பட்டது. பத்து கிராம் எடையுள்ள யூட்ரிலஸ் யூஜினா ஒவ்வொரு வினைகலனிலும் இடப் பட்டு ஆக்க நிலைக்குக் கொண்டுவரப்பட்டது. ஆராய்ச்சிக் கலன் களின் ஈரப்பதம் 55-இலிருந்து 60 விழுக்காடுகளுக்குள் இருத்தப் பட்டது. இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட ஆராய்ச்சிக் கலன்களிலுள்ள கசடினைக் கனிப்பொருளாக்க அவை 30 நாட்களுக்கு ஆராய்ச்சிக் குட்படுத்தப்பட்டன. இந்நிலையில் வெவ்வேறு ஆராய்ச்சிக் கலன் களிலிருந்து திரட்டப்பட்ட வாரவாரி மாதிரிகளிலிருந்து அவற்றின் வெப்பநிலை, கார அமிலத்தன்மை, COD பதங்கப்பொருள் கரிமக்கரி, கனிமக்கரி டி.கே.என், அம்மோனியா நைட்ரஜன், நைட்ரைட் நைட்ரஜன், நைட்ரேட் நைட்ரஜன், மொத்தப் பாஸ் பரஸ், ஆர்த்தோ பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம், கால்சியம், மக்னீ சியம் குளோரைடுகள் ஆகியவற்றின் அளவுகளும் ஆராயப்பட்டன.

ஆராய்ச்சிக் கலன்களின் வெப்பநிலை 29.9° செ. லிருந்து 30.5° வரை நிலைநிறுத்தப்பட்டிருந்தது. வினைகலன்களிலுள்ள மண்புழு, கசடினை உணவாகக் கொண்டு கரிமப் பொருட்களை கனிமப் பொருட்களாக மாற்றின. கட்டுப்பாட்டுக் கலன்களிலுள்ள கசடுகள் நுண்கிருமிகளால் சிதைக்கப்பட்டு கனிமப் பொருட்களாக மாற்றப்பட்டன. இந்நிலையில் வினைகலன்களிலுள்ள கசடின் கார அமிலத்தன்மை மிதனத் தன்மைக்கு விரைவில் மாற்றப்பட்டது. COD பதங்கப் பொருள், கரிமக்கரி, கார்பன் / நைட்ரஜன் விகிதம், பொட்டாசியம், குளோரைடுகளின் விழுக்காடு குறைப்பு வினை கலன்களிலுள்ள சருகுகளின் அளவிற்கேற்ப அதிகரித்தன. இத்த கைய மாற்றங்கள் சருகுகளை மட்டுமே கொண்டுள்ள வினைகலன் எண் 4-இலும் கட்டுப்பாட்டுக்கலன் எண் 4-இலும் மிகவும் அதிக மாக இருப்பது கண்டறியப்பட்டது.

கவனத்தை ஈர்க்கின்ற வகையில், டி.கே.என். மொத்தப் பாஸ்பரஸ் விழுக்காடு குறைப்பு வினைகலன் 2-இலும் அதனைச் சார்ந்த கட்டுப்பாட்டுக் கலனிலும் கசடின் அடர்வுக்கேற்றாற்போல் அதிகரித்தது. அம்மோனியா நைட்ரஜன், நைட்ரேட் நைட்ரஜன் மற்றும் ஆர்த்தோ பாஸ்பரஸ் அளவுகளின் அதிகரிப்பு கட்டுப் பாட்டுக் கலன்களை விட வினைகலன்களிலேயே மிகுதியாகக் காணப்பட்டது.

கால்சிய, மக்னீசிய விழுக்காடுகளின் குறைப்பு உச்ச அளவில் சருகுகளைக் கொண்ட வினைகலன்களிலேயே மிகுதியாய் இருந் தது.

இவ்வாராய்ச்சியின் மூலம் யூட்ரிலஸ் யூஜினியா என்ற மண் புழு, சருகு, ஊக்கப்படுத்தப்பட்ட கழிவுநீர் கசடின் கூட்டுக் கலவையை எளிதில் தூய்மைப்படுத்தவல்லது என்று கண்டறியப் பட்டது. மேலும், மண்புழுக் கழிவில், ஊட்டமளிக்கின்ற நைட்ரேட், பாஸ்பேட் அளவுகள் மிகுந்தும், கார்பன் / நைட்ரஜன் விகிதம், பொட்டாசியம், கால்சியம், மக்னீசியம் குளோரைடுகளின் அளவு கள் கணிசமான அளவில் குறைந்திருப்பதும் தெரிய வந்தது. இவ்வாறு உற்பத்தி செய்யப்பட்ட மண்புழுக் கழிவைச் சிறந்த உரமாகவும், மண்நிலைப்படுத்தியதாகவும் பயன்படுத்தலாம். ஊக்கப் படுத்தப்பட்ட கழிவுநீரின் கசடுகளில் வளர்ந்த மண்புழுக்களைக் குறைந்த விலை உயிரித் தீவனமாகவும் பயன்படுத்திப் பலனடைய லாம்.

4.4 பெனேரோகீட் க்ரைஸோஸ்போரியத்தின் மூலம் அசோ நிறமி, அமிலச்சிவப்பு—18-ஐ நிறம் நீக்கத் தேவையான பி.எச்., செல்களின் நிறை, செறிவு ஆகியவற்றின் சரியளவு கண்டுபிடித்தல்

(Optimisation of pH and inoculum concentration in the decolourisation of Azo dye Acid Red-18 by Phanerochaete chrysosporium)

மாணவர்: எஸ். லதா
மேற்பார்வையாளர்: ந. வாசுதேவன்

நிறமிகள் மிக அதிக அளவில், நூல் மற்றும் சாயத் தொழிற் சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுவதால், இத்தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளியேறும் கழிவுநீர் அவை வெளியேற்றப்பட்ட நிலம், நீர்நிலைகளை மாசுறச் செய்கின்றது. நிறமிகளில் குறிப்பாக அஸோநிறமிகள் பலவகைப்பட்ட நிறத்தன்மையைப் பெற்று இருப் பதால், அவை பெருமளவில் இத்தொழிற்சாலையில் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இந்தக் கழிவுநீரின் நிறத்தைச் சிதைவடையச் செய்யப் பலவகை முறைகள் கையாளப்படுகின்றன. காற்றற்ற நிலையில், இந்நிறமிகள் நச்சுத்தன்மை கொண்ட, நிறமற்ற அமைன்களாக மாறுகின்றன. இருப்பினும், காற்றுச் செறிந்த நிலையில், நுண்ணு யிரிகள், குறிப்பாக, பூஞ்சைக் காளான்கள் சிறந்த முறையில் நிற நீக்கம் செய்கின்றன.

பெனேரோகீட் க்ரைஸோஸ்போரியம் என்ற பூஞ்சைக் காளான் உயிரினம், காற்றுச் செறிவு மற்றும் நைட்ரஜன் அளவு கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிலையில், அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படும் அமிலச் சிவப்பு—18 என்ற நிறமியை நிறமாற்றம் செய்தல், இந்த ஆய்வின் பொருளாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது. குறைந்த காலத் தில் சிறந்த முறையில், அமிலச் சிவப்பு—18 நிறமியை நிறமாற்றம் செய்ய உதவும் தேவையான அளவுடைய பி. எச், மற்றும் செலுத்தப் படும் செல்களின் நிறைச் செறிவு ஆகிய காரணிகள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டன. பி. எச். செல்களின் நிறைச் செறிவு முறையே 5 மற்றும் 2.4×10^8 செல்கள் / மி.லி. அளவில் உள்ள போது, அமிலச் சிவப்பு—18-ஐ நிறமாற்ற உதவும் பூஞ்சைக் காளான் பெனேரோகீட் க்ரைஸோஸ்போரியத்தின் நிறமாற்ற செயல்திறன் உச்சநிலையில் உள்ளதென இவ்வாய்வில் அறியப்பட்டது. கிடைக்கப் பெற்ற முடிவுகள் விளக்கப்பட்டு, தொகுத்தளிக்கப்பட்டுள்ளன.

4.5 நிலக்கரிசார் அனல் மின்நிலையத்தினின்றும் வெளிவரும் புகையால் இயற்கைக் காற்று மாசுறல் (Air quality impact study for a coal fired thermal power plant)

மாணவர்: இரா. கலைமணி
மேற்பார்வையாளர்: குரியன் ஜோசப்

மத்திய, மாநில மாசுக் கட்டுப்பாட்டு வாரியங்களின் தேவையை நிறைவு செய்வதற்கு, காற்று மாசுபடும் வாய்ப்பு உள்ள அத் தொழிற்சாலைகளின் சுற்றுப்புறச் சூழல் பற்றிய அறிக்கையில் காற்றில்விளை மாசு பற்றிய தகவல் ஒரு முக்கிய பகுதியாகும். மின் உற்பத்திக்கு நிலக்கரி ஒரு முக்கிய எரிபொருளாகப் பயன்படு வதால் மற்ற உற்பத்தித் தொழிற்சாலைகளைப் போன்றே அனல் மின் நிலையங்களும் காற்றை மாசுபடுத்துகின்றன. சல்பர்-டை-ஆக்சைடு, நைட்ரஜன்-டை-ஆக்சைடு, மிதக்கும் துகள் பொருட்கள் முதலியன அனல்மின் நிலையங்களிலிருந்து சுற்றுப்புறக் காற்றில் கலக்கும் மூன்று முக்கிய மாசுகளாகும். இம்மாசுகளின் தாக்கத்தை கணிதப் பரவல் படிமங்கள் (Mathematical Model for Distribution) மூலம் கணிக்கலாம்.

இவ் ஆய்வில் வட சென்னை அனல்மின் நிலையத்தினால் (முதற்பகுதி) வெளியேற்றப்படும் சல்பர்-டை-ஆக்சைடு, நைட்ரஜன்-டை-ஆக்சைடு, மிதக்கும் துகள் போன்ற முக்கிய மாசுகளினால் வட சென்னைப் பகுதியில் விளையும் காற்று மாசுத் தன்மையின் தாக்கம், காற்றுத்தன்மை பரவல் மாதிரியின் மூலம் கணிக்கப் பட்டுள்ளது.

சல்பர்-டை-ஆக்ஸைடு, நைட்ரஜன்-டை-ஆக்ஸைடு, மிதக்கும் துகள் போன்ற மாசுக்களால் வெவ்வேறு பருவங்களில் காற்றின் கீழ்நோக்கு திசையில் நிலமட்டத்தில் ஏற்படும் தாக்கங்களை, காசியன் புகைப்பரவல் (Gaussion Distribution Model for Smoke) படிமத்தைப் பயன்படுத்தி இவ் ஆய்வில் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. பிரிக்ஸ் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி புகை எழுச்சி கணிக்கப் பட்டது. வெவ்வேறு பருவநிலைத் தன்மைக்கு ஏற்ப நேர், குறுக்கு குணகங்கள் ஜான், எச், சென்பீல்ட் கொடுத்துள்ள சமன்பாட்டின் மூலம் கணிக்கப்பட்டுள்ளன. இப்படிமத்தைப் பயன்படுத்த FORTRAN மொழியில் கணிப்பொறி நிரல் உருவாக்கப்பட்டது.

நிலைத்தன்மை 'A'-இல் உச்ச அளவுகளாக சல்பர்-டை-ஆக்சைடு 9.7 மை.கி. / க.மீ., நைட்ரஜன்-டை-ஆக்சைடு 6.5 மை.கி. / க.மீ. (சராசரி 8 மணி நேர அளவு) மிதக்கும் துகள்

1.2 மை.கி. / க.மீ. (சராசரி 24 மணி நேர அளவு) ஆகியன நில மட்டத்தில், மின்நிலையப் புகை போக்கியிலிருந்து 1 கி.மீ. தொலைவில் 3 மீ. / வி. காற்று வேகத்தில் ஏற்படலாம் என்று கணிக்கப்பட்டுள்ளது. இம்மாசுக்கள் சுற்றுப்புறக் காற்றில் ஏற்படுத்தும் தாக்கத்தை மின் நிலையத்தைச் சுற்றி ஐந்து ஆய்வுப்புள்ளிகளில் கண்டு பிடித்ததில் அது சுற்றுப்புற தர அளவுக்குள் இருத்தல் வெளியாகிறது.

சல்பர்-டை-ஆக்சைடு, நைட்ரஜன்-டை-ஆக்சைடு மிதக்கும் துகள்கள் முதலியவற்றின் நீண்டகால நிலமட்டத் தாக்கத்தைக் கண்டறிய புரூஸ்டர்னரின் படிமம் பயன்படுத்தப்பட்டது. இதற்குத் தேவையான பருவநிலை விவரங்கள் சென்னை, மீனம்பாக்கம் வானிலை ஆராய்ச்சி நிலையத்திலிருந்து பெறப்பட்டன. இவ் விவரங்களைப் பயன்படுத்தி பதினாறு திசைகளிலும் மின் நிலையப் புகைப்போக்கியிலிருந்து பன்னிரண்டு கி.மீ. தொலைவு வரை ஏப்ரல், நவம்பர் ஆகிய இரண்டு மாதங்களில் ஏற்படும் தாக்கம் அளவிடப்பட்டுள்ளது. நிலைத்தன்மை ‘B’ யில் உச்ச அளவுகளாக சல்பர்-டை-ஆக்சைடு 19.5 மை.கி. / க.மீ. நைட்ரஜன்-டை-ஆக்சைடு 13.2 மை.கி. / க.மீ. மிதக்கும் துகள் 2.9 மை.கி. / க.மீ. ஆகியவை புகைப்போக்கியிலிருந்து 4 கி.மீ. தூரத்தில் வடதிசையில் காணப் பட்டன.

இவ் ஆய்வின் மூலம் வட சென்னை அனல் மின் நிலையத்தினால் (முதற்பகுதி) சுற்றுப்புறக் காற்றில் ஏற்படுத்தும் தாக்கம், இந்திய தர நிர்ணய அளவுக்குள் இருப்பது தெரிகின்றது.

4.6 உடனடி காப்பித் தொழிற்சாலைக் கழிவு நீரிலிருந்து நிற நீக்கல் குறித்த ஆய்வுகள் (Studies on removal of colour from instant coffee industrial effluent)

மாணவர்: ர. விஜயபாஸ்கரன்

மேற்பார்வையாளர்: க. பழனிவேலு

கரிய பழுப்பு நிறமும், அமிலத்தன்மையும், மிகுந்த திண்மப் பொருட்களும், மிகுந்த உயிர்வளித் தேவையும் கொண்ட உடனடிக் காப்பிக் கழிவு நீரானது நெசவு, சாயத் தொழிற்சாலை, காகிதக் கூழ், காகிதத் தொழிற்சாலைக் கழிவு நீரினைப் போன்று சுற்றுச் சூழலை மாசுறச் செய்யவல்லது. கழிவு நீரை நிற நீக்கம் செய்தலும் அதனால் பிற மாசுக் காரணிகள் மீது ஏற்படும் தாக்கமும் இவ் ஆய்வில் அறியப்பட்டன.

கழிவு நீரின் தன்மை ஆய்வு செய்து அறியப்பட்டு, படியச் செய்தல், ஒட்டுதல், உயிர்வளியேற்றம் (oxidation) ஆகிய முறைகளால் நிற நீக்கம் செய்ய, ஆரம்பகட்ட ஆய்வுகள் மேற்கொண்ட பொழுது கழிவு நீரின் நிறம் இப்பொருட்களால் ஒரே தட்ட நிறநீக்க முறையில் முழுமையாக நீக்க இயலாமை வெளிப்பட்டது. எனவே அமிலம் மற்றும் மிருகக் கரித்தூள் சேர்க்கை முறை அல்லது சலவைத்தூள், மிருகக் கரித்தூள் சேர்க்கை முறை ஆகிய இருகட்ட நிற நீக்க முறைகள் மூலம் முழுமையான நிற நீக்கம் செய்யலாம் எனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

கழிவு நீரின் PH மதிப்பு 1.5 ஆக குறைக்கப்பட்டபொழுது, திண்மப் பொருட் பகுதியும் 80% நிறநீக்கமும் பெற்றமை அறிய வந்தது. கழிவு நீரில் எஞ்சிய நிறமானது, மிருகக் கரித்தூள் 1.5 கி./100 மி.லி. அளவில் சேர்க்கப்பட்டு ஒரு மணிநேரத் தொடர்பிற்குப் பின் 99% நிறம் நீக்கம் அடையப்பட்டது.

மற்றொரு முறையில் கழிவு நீருடன் சலவைத்தூளை 10 கி/100 மி.லி. என்ற அளவில் சேர்த்து வினைபுரியச் செய்த போது திண்மப் பொருள் பகுதியும் 90% நிற நீக்கம் பெற்றமை அறிய வந்தது. கழிவுநீரில் எஞ்சிய நிறமானது மிருகக் கரித் தூளுடன் 1 கி./100 மி.லி. என்ற அளவில் சேர்க்கப்பட்டு ஒரு மணிநேரத் தொடர்புக்குப் பின் 99% நிற நீக்கம் செய்யப்பட்டது.

மிருகக் கரித்தூள் நிரப்பப்பட்ட குழாய் ஆய்வு, அமிலம் அல்லது சலவைத் தூளால் நிறம்நீக்கப்பட்ட கழிவுநீரின் எஞ்சிய நிறத்தை நீக்குவதற்காக மேற்கொள்ளப்பட்டது. இதிலிருந்து, இவ் வகைத் தூய்மிப்பு மிகக் குறைந்த நீரோட்ட அளவினைக் கொண்டிருந்தால் நடைமுறைக்கு ஒவ்வாது என அறியப்பட்டது.

குறைந்த PH-இல் கழிவுநீர் விளைவித்த கசடானது, சேகரித்து, ஆய்வு செய்யப்பட்ட போது அக்கசடு தாமிரம் போன்ற கன உலோகங்களைக் கரைசலிலிருந்து பிரிக்கக் கூடிய திறன் கொண்டதாய் இருத்தல் தெரிய வந்தது.

நிறநீக்கம் செய்யும் ஆய்வுகளினால் தூய்மிக்கப்பட்ட கழிவு நீரானது திண்மப் பொருள் மிகக் குறைந்தும், குறைவான உயிர் வளித் தேவையும், ஏறத்தாழ முழுமையான நிற நீக்கமும் பெற்று இருந்தது. இருப்பினும், குளோரைடு அல்லது சல்பேட் மற்றும் கரையும் திடப்பொருட்களின் அளவு மிகுந்திருந்தது. எனவே இவ்வாறு தூய்மிக்கப்பட்ட கழிவுநீர், வெளியேற்றத் தரக் கட்டுப்பாடு நிலையை அடைய எதிர் சவ்வூடுப் பரவுதல் முறை போன்ற உயர்நிலை தூய்மிப்பு முறை பரிந்துரைக்கப்படுகிறது.

4.7 அனல் மின் நிலையத்தினால் உருவாகும் இரைச்சல் மற்றும் சமூகத் தாக்கங்களின் மதிப்பீடு (Noise and social impact assessment of a thermal power station)

மாணவர்: த. இராசேந்திரன்

மேற்பார்வையாளர்: கா. ப. ஜெயப்பிரகாஷ் நாராயண்

இந்தியாவைப் போன்ற வளரும் நாடுகளில் மின்சாரம் மிக அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஆற்றலாகும். பெருகிக் கொண்டிருக்கும் மின் தேவையால் அதிகத் திறன் கொண்ட மின் நிலையங்கள் அமைத்தல் அவசியமாகிறது. நிலக்கரியின் இருப்பு அதிகமாக உள்ளதால், நிலக்கரியை அடிப்படையாகக் கொண்ட அனல் மின் நிலையங்கள் முக்கியமானவையெனினும் அவை வெளியிடும் கழிவுப் பொருட்கள் சுற்றுச் சூழலைப் பாதிக்கின்றன. இதனால் காற்று, நீர், நிலம் ஆகியவை மாசடைவதுடன், இரைச்சல் போன்ற தொல்லைகள் அருகில் வாழும் மக்களின் சமூக வாழ்க்கையில் மிகக் கணிசமான தாக்கங்களை விளைக்கின்றன. இவ் ஆய்வில் மின் நிலையத்தின் இரைச்சலால் ஏற்படும் தாக்கங்களும், அருகாமையில் விளையும் சமூக தாக்கங்களும் மதிப்பீடு செய்யப்பட்டுள்ளன.

மின் நிலையத்தின் பல இடங்களில் மிகுந்த இரைச்சல் பதிவு செய்யப்பட்டது. மனித செயற்பாடுகளில் ஒலி ஏற்படுத்தும் தடைகளின் அளவு, மனிதரின் செவிப்புலன் பழுதடையும் அளவு முதலியவை அளவிடப்பட்டன. செவிப்பாதுகாப்புக் கருவிகளைப் பயன்படுத்தலின் மூலம் குறைக்கப்படும் ஒலியின் அளவு கணக்கிடப்பட்டது. உச்ச ஒலியான 95 டெசிபல், 74 டெசிபலாகக் குறைவதால், வரையறுக்கப்பட்ட வரம்புகளைத் திருப்தி செய்வதோடு கேட்கும் திறன் பழுதடைதலைத் தவிர்க்க இயலுமெனவும் அறியப்பட்டது.

நேர்காணல் ஆய்வின் மூலம், அலுவலகத்தில் இருந்து பெறப்பட்ட புள்ளி விவரங்களைக் கொண்டும் சமூகத் தாக்கங்கள் அளவிடப்பட்டன. அருகில் உள்ள சமுதாயத்தில் இருந்து தேர்வு செய்யப்பட்ட 50 நபர்களிடம் வினாக்கள் எழுப்பி மனித நலம், குடியிருப்பு, பொதுக் கூட்டங்கள், கடல் வாழ் அமைப்பு ஆகியவற்றில் மாசுக்களினால் ஏற்படும் விளைவுகளும், மனித செயற்பாடுகளில் ஏற்படும் தாக்கங்களும் மதிப்பிடப்பட்டன. குறைந்த அளவு சாம்பல் கொண்ட நிலக்கரியை உபயோகப்படுத்தல், நிலைமின் தூசு அகற்றியின் முறையான பராமரிப்பு, திறமையான சுற்றுச் சூழல் நிருவாக அமைப்பு முதலியன அருகிலுள்ள

சமுதாயத்தில் ஏற்படும் சமூகத் தாக்கங்களைக் குறைக்க உதவும் எனப் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது.

4.8 மணலியில் காற்று மாசுறல் (Air Pollution Studies at Manali)

மாணவர்: ஆ. மா. செ. மணி
மேற்பார்வையாளர்: பூ. செல்வபதி

தொழிற்சாலைகள் பெருகத் தொடங்கியதால் சீர்கெட்டு வரும் சுற்றுச் சூழல் தன்மை இன்று மிகவும் இக்கட்டான பிரச்சினையாகி உள்ளது. இருபதாம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியின் மிகைவேக மக்கட்தொகைப் பெருக்கத்தாலும், பலதரப்பட்ட தொழிற்சாலைகளின் தோற்றத்தாலும் காற்று, நீர், மண் மற்றும் இயற்கை வளங்களின் தனித்தன்மை கெட்டுத் தாவரங்கள், விலங்குகளின் பரிணாம வளர்ச்சியையும் மனித இனத்தின் வாழ்க்கையையும் அச்சுறுத்துகிறது. ஆதலால், மாசுபடுத்தும் ஆதாரங்களில் இருந்து வெளிப்படும் அசுத்தக்காற்று அருகிலுள்ள நகர்ப்புறங்களின் காற்று மண்டலத்தின் தன்மையை எந்த அளவு மாசுபடுத்தி உள்ளது என்பதை அளவிடுவது மிகவும் தேவையானதாகும்.

இந்தியாவின் பெரிய நகரங்களிலும் குறிப்பிட்ட தொழிற்பேட்டைகளிலும் உள்ள முக்கிய இடங்களில் இயற்கைக் காற்று, கந்தக-டை-ஆக்சைடு, நைட்ரஜன்-டை-ஆக்சைடு, மிதக்கும் துகள்கள் போன்றவற்றால் மாசுற்று வருதல் பற்றி மத்திய மாசுக் கட்டுப்பாட்டு வாரியம், மாநில மாசுக் கட்டுப்பாட்டு வாரியங்களின் உதவியோடு 1987 முதல் தேசிய அளவில் காற்றின் தன்மையைக் கண்காணிக்கும் புள்ளி விவரப் பணி ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்து மேற்கொண்டு வருகின்றது.

இந்த புள்ளியியல் விவரப்படி சென்னையில் 5 ஆய்வு மையங்களில் நடத்திய ஆய்வில் 3 இடங்களில் கந்தக டை ஆக்ஸைடு, நைட்ரஜன் டை ஆக்ஸைடு ஆகிய அசுத்தக் காற்றுகளின் ஆண்டுச் சராசரி அடர்த்தி குறியீட்டு அளவைவிடக் கூடியுள்ளது. இந்த 5 ஆய்வு மையங்களில் ஒன்று மணலி காவலர் குடியிருப்பாகும். மணலியில் எண்ணெய்த் தூய்மிப்பு, பெட்ரோலிய வேதிக் கலவைகள், உரம், அமிலங்கள், அம்மோனியா வாயு போன்ற தொழில்கள் தொடர்பான 13 தொழிற்சாலைகள் அமைந்துள்ளன. இத்தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளிப்படும் அசுத்தக் காற்று மணலியின் சுற்றுச் சூழலை மட்டுமல்லாது, அருகில் கொடுங்கையூர்,

திருவொற்றியூர், கொருக்குப்பேட்டை ஆகிய மாநகர் பகுதிகளின் சுற்றுச் சூழலையும் மாசுபடுத்துகிறது.

மணலியில் உள்ள அசுத்தக் காற்றின் தன்மையை கந்தக-டை-ஆக்ஸைடு, நைட்ரஜன்-டை-ஆக்ஸைடு, மிதக்கும் துகள்கள் போன்ற மாசுகளின் மூலமாக ஆய்வு செய்வதே இந்த திட்டப் பணியின் நோக்கமாகும். இதற்காக, மணலியின் குடியிருப்பு மற்றும் தொழிற் சாலைப் பகுதிகளிலிருந்து நான்கு இடங்கள் ஆய்வுக்காகத் தேர்வு செய்யப்பட்டு, ஒவ்வொரு இடத்திலும் 72 மணி நேரம் வரை செப்டம்பர், அக்டோபர், நவம்பர் மற்றும் டிசம்பர் மாதங்களில் ஆய்வுப்பணி மேற்கொள்ளப்பட்டது.

மிதக்கும் துகள்களின் அடர்த்தி நான்கு ஆய்வு இடங்களிலும் குறியீட்டு அளவைவிடக் குறைவாகவே உள்ளதாக ஆய்வின் முடிவில் அறியப்பட்டது. கந்தக-டை-ஆக்ஸைடு அடர்த்தியைப் பொருத்த அளவில், குடியிருப்புப் பகுதிகளுக்கான குறியீட்டு அளவோடு ஒப்பிடும் போது, சின்னக் கொடுங்கையூரில் குறைவாக வும் வைக்காடு கிராமத்தில் மூன்று ஆய்விலும், மணலியில் ஒரு ஆய்விலும் அதிகமாகவும் இருந்தன. தொழிற்சாலைப் பகுதியில் நடத்திய ஆய்வில் ஓரிடத்தில் மட்டும் குறியீட்டு அளவைவிடக் கூடு தலாக இருந்தது.

நைட்ரஜன்-டை-ஆக்ஸைடின் அடர்த்தி வைக்காடு கிராமம், மணலி நகரம் ஆகிய இடங்களில் நடத்திய மூன்று ஆய்வுகளிலும் குறியீட்டு அளவைவிடக் கூடுதலாகவும், சின்னக் கொடுங்கையூரிலும், மணலி தொழிற்சாலைப் பகுதியிலும் குறி யீட்டு அளவைவிடக் குறைவாகவும் இருந்தன. கந்தக-டை-ஆக்ஸை டுக்கான உச்ச அடர்த்தி, குடியிருப்புப் பகுதி பிரிவில் வைக்காடு கிராமத்தில் 94 மைக்ரோ கிராம்/கன மீட்டர் எனவும், நைட்ரஜன்-டை-ஆக்ஸைடுக்கான உச்ச அடர்த்தி மணலி நகரத்தில் 118 மைக்ரோ கிராம்/கன மீட்டர் எனவும் கண்டறியப்பட்டது. இதே போல மணலி தொழிற்சாலைப் பகுதியில் கந்தக-டை-ஆக்ஸைடின் உச்ச அடர்த்தி 122 மைக்ரோ கிராம்/கன மீட்டர் என்றும், நைட் ரஜன்-டை-ஆக்ஸைடின் உச்ச அடர்த்தி 100 மைக்ரோ கிராம்/கன மீட்டர் எனவும் கண்டறியப்பட்டது.

ஆய்வு அறிக்கையின்படி மழை காலத்தில்கூட அசுத்தக் காற்று களின் அடர்த்தி மணலி பகுதியில் குறியீட்டு அளவைவிடக் கூடுத லாக உள்ளது. எனவே, சென்னையிலும் அதன் சுற்றுப்புறங் களிலும் சுத்தமான காற்று மண்டலத்தைப் பராமரிக்க, அசுத்தக் காற்று ஆதாரங்களைத் தொடர்ந்து கண்காணித்தலும் சீரிய தடுப்பு முறைகளைக் கடைப்பிடித்தலும் அவசியமாகிறது. வருங்காலத்தில் புதிய தொழிற்சாலைகளுக்கும், அனல்மின் நிலையங்களுக்கும் திட்டமிடும் போது, கிராமப் பகுதிகளுக்கு முன்னுரிமை அளித்து,

நகர்ப்புறங்களில் மேலும் தொழிற்சாலைகளை ஏற்படுத்தி அதன் மூலம் மக்கட்தொகைப் பெருக்கம் ஏற்படுவதைத் தவிர்க்குமாறு பரிந்துரைக்கப்படுகிறது.

4.9 மூன்று நிலை உயிரின பாய்மப்படுகை வினைகலன்களின் செயலாய்வு (Performance study on three-phase biological fluidized bed reactors)

மாணவர்: சு. செயராம்

மேற்பார்வையாளர்: அ. நவநீதக்கிருஷ்ணன்

கழிவுநீர் சீராக்க முறைகளில் உயிரின-பாய்மப்படுகை-வினை கலன்கள் (Organic fluid bed reactors) வீரிய தேற்று முறை, தெளித்து வடிகட்டும் முறை ஆகியவற்றின் சிறந்த பண்புகளை தன்னகத்தே கொண்டுள்ளன. படுகைத் துகள்களுடன் வளரும் நுண்ணுயிரிகள், வளர்சிதை மாற்றத்தினால் கழிவு நீரிலுள்ள எளிதில் சிதையக் கூடிய பொருட்களின் சிதைவுக்குக் காரணமாகின்றன. உயிரின பாய்மப்படுகை வினைகலன்களின் செயல்பாடு, முக்கியமாக அதனுள் செல்களின் நிலைப்பேறு நோக்கிப் பயன்படுத்தப்படும் படுகைத் துகள்களின் வகையினையும், இயல்பினையும், பண்பினை யும் பொருத்து அமைவதால், இம்முறையில் வெவ்வேறு படுகைத் துகள்களின் பங்கினை ஒப்பீடாக ஆராய்ந்து அறிய வேண்டிய தேவை ஏற்படுகின்றது.

கழிவுநீர் சீராக்க முறையில் உயிரின-பாய்மப்படுகை-வினை கலன்களில் நுண்ணுயிரிகளின் நிலைப்பேற்றுக்காக இரண்டு வெவ் வேறு துகள்களான மணல் மற்றும் தூண்டப்பட்ட தேங்காய்-ஓட்டுப்-பெருந்துகள், கரிப்பொருள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி வெவ்வேறு (நீர்மச் சுமை / கரிமச் சுமை) விகிதங்களின் அடிப்படை யில் ஆய்வு செய்ய முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

ஒரே வகையான ஒரு இணை மூன்று நிலை உயிரினப் பாய்மப் படுகை வினைகலன்கள் ஆய்வக அளவில் உருவாக்கப்பட்டு அதன் மூலம் செயற்கைக் கரிம கழிவுநீர் ஆய்வுக்காக எடுத்துக் கொள்ளப் பட்டது. இதில் மணல் மற்றும் தூண்டப்பட்ட தேங்காய் ஓட்டுப் பெருந்துகள், கரிப்பொருள் ஆகிய இரண்டும் வெவ்வேறு காரணி களான உயிரியல் உயிர்வளித் தேவை (உ.உ.தே. — B.O.D) (வேதி யியல் உயிர்வளித்தேவை வே. உ. தே. C.O.D) நீக்கும் செயல் திறன், உயிரிப் பொருள்களின் செறிவு, பாய்மப்படுத்துதலின் இயக்க விதி ஆகிய அனைத்தும் கண்டறியப்பட்டன. இந்த

ஆய்வானது ஐந்து வார காலத்திற்கு, ஒவ்வொரு வாரத்திலும் ஒரு நீர்மசுமை விகிதமாக முறையே 14.3, 20.47, 24.3, 30.6, 34.73 க.மீ./ச.மீ./மணி ஆகிய அளவுகளுக்கு உட்படுத்தப் பட்டது.

இரு படுகைகளிலும் நீர்மச் சுமையின் அளவு விகிதம் 14.4 க.மீ./ச.மீ./மணி முதல் 37.4 க.மீ./ச.மீ./மணி வரை இருந்த போது மணற் படுகையின் விரியும் அளவு முறையே 21 சதவிகிதம் முதல் 80 சதவிகிதமாகவும் தூண்டடப்பட்ட தேங்காய் ஓட்டுப் பெருந்துகள் கரிப்பொருள் படுகையின் விரி அளவு 32 சதவிகிதம் முதல் 103 சதவிகிதமாகவும் இருந்தமை கண்டறியப்பட்டது.

இரண்டு வினைகலன்களில் இருந்து பெறப்பட்ட மாதிரிகள் ஆய்வு செய்யப்பட்டு உ.உ.தே, வே.உ.தே, ஆகியன நீக்குதிறன், மிதக்கும் திடப் பொருட்களின் செறிவு, பி.எச் மற்றும் உயிர் பொருள் நிறையின் செறிவு ஆகிய காரணிகள் ஆராயப்பட்டன.

உயிரின பாய்மப்படுகை வினைகலன்கள் செயற்கை முறை யில் தயாரிக்கப்பட்ட கரிமக் கழிவு நீரினைச் சீராக்கும் விதத்தில் மதிப்பீடு செய்யப்பட்டபோது, கரிம உணவு விகிதம் 8 முதல் 11.2 உ.உ.தே. (கி.க./கி.கி. நாள்) என மொத்த திண்மப் பொருள் மதிப்பிடப்பட்டது. அதுபோல் சராசரியான செல் தங்கும் நேரம் மணல் படுகையில் 0.082 முதல் 0.31 நாள் எனவும் தூண்டடப் பட்ட தேங்காய் ஓட்டுப் பெருந்துகள் கரிப்பொருள் படுகையில் 0.117 முதல் 0.36 நாள் எனவும் கண்டறியப்பட்டது.

நல்ல கரிம உயிர்வளியேற்றத்துடன் உயிரியியல் உயிர்வளித் தேவையின் நீக்குத்திறன் மணல் படுகையில் 62 முதல் 80.5 சத விகிதம் எனவும் தூண்டடப்பட்ட தேங்காய் ஓட்டுப் பெருந்துகளில் 66 முதல் 90.4 சதவிகிதம் எனவும் பெறப்பட்டது. உயிரியல் உயிர் வளித் தேவையின் சுமை விகிதங்களைப் பொருத்து மொத்த உயிர் பொருள் நிறையின் செறிவு ஒரு கிராம் நிறையுள்ள மணலில் 20 மி.கி. முதல் 48 மி.கி. வரையிலும் தூண்டடப்பட்ட தேங்காய் ஓட்டுப் பெருந்துகள் கரிப்பொருளில் 30 மி.கி. முதல்77 மி.கி. வரையிலும் கிடைக்கப் பெற்றன. மணல் மற்றும் தூண்டடப்பட்ட தேங்காய் ஓட்டுப் பெருந்துகள் கரிப்பொருளில் அசையாமலுள்ள உயிர் பொருள் படலங்களின் பருமன் உச்ச அளவாக முறையே 12.5 மைக்ரான் மற்றும் 19 மைக்ரான் எனவும் கண்டறியப் பட்டது. உயிர்ப் பொருள் படலத்தின் உச்ச அடர்த்தி மணற்படுகை யில் 0.010 க:செ.மீ. எனவும் தூண்டடப்பட்ட தேங்காய் ஓட்டின் பெருந்துகள் கரிப்பொருள் படுகையில் 0.018 க.செ.மீ. எனவும் இருந்தமை கண்டறியப்பட்டது.

இவ் ஆய்வில் மணல் மற்றும் தூண்டடப்பட்ட தேங்காய் ஓட்டுப் பெருந்துகள் கரிப்பொருள் ஆகிய இரண்டு படுகைகளில்

பல்வேறு காரணிகளான புறப்பரப்பு, உ.உ.தே. நீக்கும் செயல் திறன் மற்றும் உயிர்ப்பொருள் செறிவு ஆகியவற்றை ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பின், தூண்டப்பட்ட தேங்காய் ஓட்டுப் பெருந்துகள் கரிப் பொருளானது மிக நல்ல பலனைத் தருவதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

4.10 லெமனா மைனார் தாவரத்தைப் பயன்படுத்திக் கழிவு நீரிலிருந்து கன உலோகங்கள் நீக்கம் (Heavy Metals removal from wastewater by Lemna minor (Duckweed))

மாணவர்: பி. சுபாஷ் பாபு

மேற்பார்வையாளர்: பெ. செல்வபதி

இருபதாம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்திலிருந்தே வேதிப் பொருட்களின் பயன்பாடு மிகுந்து உள்ளது. குறிப்பாக நச்சுத் தன்மையுள்ள கன உலோகங்கள் தொழிற்சாலைகளில் பயன் படுத்தப்படும் போது சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலை மாசுபடுகிறது. சுற்றுச் சூழலில் மிக நுண்ணிய அளவிலும், மிக மிக நுண்ணிய அளவிலும் இடம் பெற்றுள்ள அநேக உலோகங்கள் தற்பொழுது மனித இனத்தின் கவனத்தை ஈர்த்துள்ளன.

கன உலோகங்கள் எளிதில் சிதையாத தன்மையையும், நுண்ணுயிரிகளால் உருமாற்ற முடியாத குறைந்த அளவில் இருந்தாலும் உயிரினங்களுக்கு நச்சுத் தன்மை விளைக்க வல்லன. தாமிரம், காட்மியம், காரீயம், பாதரசம் போன்ற கன உலோகங்கள் சுற்றுச் சூழலை மாசுபடுத்தி சிக்கல் உண்டுபண்ணுகின்றன. கன உலோகங்களை நீக்கப் பல வகைத் தொழில் நுட்பங்கள் உள்ள போதிலும் அவையாவும் சிக்கனமானவை அல்ல. எனவே எளிய சிக்கன்மான எளிதில் இயக்கவும் பராமரிக்கவும் கூடிய புதிய முறைகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சி தேவைப்படுகின்றது. மிதக்கும் தாவரங்களான லெமனாமைனர் போன்றவற்றின் பயன் தற்போதுள்ள மற்ற முறைகளிலும் மேம்பட வல்லது.

பூக்கும் வகையைச் சேர்ந்த சாதாரண சிறிய லெமனா மைனர் என்பது நீரில் மிதக்கும் தாவரமாகும். இது விதையற்ற முறையில் வேகமாக இனப்பெருக்கம் செய்யும். இந்த தாவரத்தில் 95.25% தண்ணீர் உள்ளது. இதை எளிதில் அறுவடை செய்யலாம். வெவ்வேறு நீர்மட்ட அளவுகளில் (5 செ.மீ., 10 செ.மீ., 15 செ.மீ. மற்றும் 20 செ.மீ.) மி.கி./லி என்ற ஆரம்ப செறிவைக் கொண்டு

கன உலோகங்களான தாமிரம் மற்றும் மாங்கனீசு போன்றவற்றை லெமனா மைனர் மூலம் நீக்கும் திறன் பற்றி இந்த ஆராய்ச்சியில் ஆய்வு செய்யப்பட்டுள்ளது. கன உலோகங்களை நீக்கும் திற னானது நீர் ஆழம் அதிகரித்தால் முதலில் அதிகரித்தலும் பின்னர் குறைதலும் கொண்டது என அறியப்பட்டுள்ளது. ஆனால் கன உலோகங்கள் நீக்கும் தாவரத்தின் நிறை நீர்மட்ட ஆழத்திற்கு ஏற்ப அதிகரித்துள்ளது. முடிவில் கன உலோகங்களை நீக்க உச்சநீர் மட்டமானது 20 செ.மீ. எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

கன உலோகங்களான காட்மியம், தாமிரம், மாங்கனீசு, நிக்கல், துத்தநாகம் ஆகியவற்றின் நீக்கமானது அவற்றில் வெவ் வேறு ஆரம்ப செறிவுகளான 5, 10, 20 மற்றும் 30 மி.கி./லி. என்ற அளவில் 10 நாள் தேங்கும் நேரத்தைக் கொண்டு ஆராயப் பட்டது. இதன்மூலம் ஒவ்வொரு உலோகத்தினையும் நீக்கும் திறன் தனித்தனியாகவும், கூட்டாகவும், நீரில் இருக்கும் நிலையில் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. தாவரம் வளர்க்கப்பட்ட வாளிகளிலிருந் தும் மற்றும் வளர்க்கப்படாத வாளிகளிலிருந்தும் முதல் நான்கு நாட்களில் தினசரி என்ற வீதத்திலும் அதனை அடுத்த ஆறு நாட் களிலும் ஒன்றுவிட்டொரு நாள் என்ற வீதத்திலும் நீர் சேகரிக்கப் பட்டுள்ளது.

இவ் ஆய்வின் முடிவாக வெவ்வேறு கரைசல்களிலிருந்து கன உலோகங்களை நீக்கும் திறன் தனித்தனியாக இருக்கும் பொழுது குறைவாகவும் செலவு குறைந்த முறையாகவும் இருத்தமை காணப் பட்டது. மிகுந்த செறிவில் இருக்கும் போது தாவரங்கள் வாடியும், இலையுதிர்ந்தும் இருந்ததோடு நீக்கும் திறனும் குறைந்திருந்தது, என்பது இவ்வாய்வின் மூலம் தெரியவந்துள்ளது. மேலும் லெமனா மைனார் என்னும் தாவரமானது கன உலோக செறிவு தனித்தனி யாக 20 மி.கி., லி. இருக்கும்பொழுது எளிதில் நீக்கு திறனைப் பெற்றுள்ளது எனவும் அறியப்பட்டுள்ளது.

துறை 5 : தொலையுணர்வியல்

(REMOTE SENSING)

5.1 தொலையுணர்வுத் தொழில்நுட்பம், புவியியல் தகவல் அமைப்பு முறைகளைப் பயன்படுத்தி உவர்நீர் மீன் வளர்ப்பிற்கான இடத்தைத் தேர்ந்தெடுத்தல் (Remote Sensing Technique, Geographical Information System for Brackish Water)

மாணவர்: ரோ. சி. முருகானந்தம்
மேற்பார்வையாளர்: மு. இராமலிங்கம்

பெரும்பாலான இந்திய மக்கள் மீனை உணவாக உட்கொள்வதால், தற்போதைய மீன் உற்பத்தி அளவு போதுமானதாக இல்லை. இந்த நிரந்தரத் தேவையை நிறைவு செய்ய உவர்நீரில் கடல் மீன்/இரால் உற்பத்தியைப் பெருக்கக் கூட்டு முயற்சி அவசியமாகின்றது. மீன் உற்பத்தியைப் பெருக்க நாட்டில் இன்னும் அதிக இடங்களில் மீன் வளர்க்கப்பட வேண்டும்.

இந்த ஆராய்ச்சியின் நோக்கம், தொலையுணர்வுத் தொழில்நுட்பத்தையும், புவியியல் தகவல் அமைப்பையும் பயன்படுத்தி கடலோரப் பகுதிகளில் உவர் நீரில் மீன் வளர்ப்பிற்கான இடத்தைத் தேர்ந்தெடுத்தலாகும். இந்நோக்கத்திற்குத் தேவையான கடலோர நிலப் பயன்பாட்டு வரைபடம், நீர்வள வரைபடம், மண் தன்மை வரைபடம், கடல் அருகாமை வரைபடம் முதலிய வெவ்வேறு கருத்துக்கான வரைபடங்கள் தொலையுணர்வுத் தொழில்நுட்பத்தாலும் வழக்கமான முறையிலும் தயாரிக்கப்பட்டன. பாமேப்-இன் புவியியல் தகவல் அமைப்பின் மூலமாக இந்த வரைபடத் தகுந்த நிறை எண்கள் (Weightage) கொடுக்கப்பட்டு ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டன. தகுதி, இடம், நிறை எண்களின் அடிப்படையில் கூட்டுத் தகுதி எண்கள் தேர்வு செய்யப்பட்டன. இந்த கூட்டுத் தகுதி எண்கள் அடிப்படையிலும், மற்றும் 1-சிக்மா வரிசைப்படுத்துதல் முறையிலும், மீன் வளர்ப்பிற்கு மிகுந்த தகுதி வாய்ந்தவை, சராசரி தகுதி வாய்ந்தவை, குறைந்த தகுதி வாய்ந்தவை தகுதியற்றவை ஆகிய தகுதிப் பிரிவுகள் வகைப்படுத்தப்பட்டன.

இவ் விவரங்களைப் பிரித்துப் பொருள் காணும் போது ஆராய்ச்சிப் பகுதியின் 5 சதவிகிதம் புலிக்காடு ஏரியின் தெற்கிலும், கோவளத்தின் வடக்கிலும் உள்ள 20 கி.மீ. நீள உள்நிலம் (Inland) மீன் வளர்ப்பிற்கு தக்க இடமாகப் பயன்படும் என கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

5.2 புவியியல் தகவல் அமைப்பைப் பயன்படுத்தி நீரோட்ட மதிப்பீடு காணல் (RUN OFF ESTIMATION USING GIS)

மாணவர்: வீ. சி. ஜெயகாந்தன்
மேற்பார்வையாளர்: அ. சுந்தரம்,
தமிழ் அரசன், வி.

வேளாண்மையை முதன்மையாகக்கொண்டு இந்தியாவில் மனித நீர்வளம் இன்றியமையாத ஆனால் வரம்பிற்குட்பட்ட இயற்கை வளமாகும். எனவே, மழைப் பொழிவின் மூலம் பூமியின் மேற்பரப்பில் பாயக்கூடிய பெருவாரியான நீரோட்டத்தின் அளவைக் கணக்கிடுதல் அவசியமாகிறது. இந்நீரோட்டத்தின் அளவைக் கணக்கிடுவதற்குச் சிற்றாறுகளின் மூலம் கிடைக்கும் நீரோட்டம் ஒரு முக்கிய அளவுக் கூறாகும்.

நம் நாட்டின் பெருவாரியான இடங்களில் மழையின் அளவுகளைப் பதிவு செய்த குறிப்பேடுகள் கிடைக்கப்பெறுகின்றன. ஆனால் நீரோட்டத்தின் அளவுகள் அநேக உள்நீர்ப் பிடிப்புப் பகுதிகளுக்குத் (Sub Water Shed) கிடைப்பதில்லை. எனவே, உள்நீர்ப் பிடிப்பு பகுதிகளின் நீரோட்டத்தின் அளவை மழைப் பொழிவிலிருந்து, நீரோட்டமாக மாற்றக்கூடிய பொருத்தமான மாதிரி (Model) மூலம் அளவிடுவது முக்கிய தேவையாகிறது. ஆகவே, இவ்வாராய்ச்சி மூலம் மத்தியப் பிரதேச மாநிலத்தில் உள்ள தத்யா மாவட்டத்தின் தத்யா கோட்ட உள்நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதிகளுக்கு நீரோட்டம் கணக்கிடப்பட்டது.

உள்நீர்ப் பிடிப்புப் பகுதிகளின் தட்பவெப்ப நிலை, மற்றும் வெளிப்புற அளவுக் கூறுகளை நீரோட்டம் சார்ந்துள்ளது. மழைப் பொழிவு நீரோட்டமாக மாறும் பொழுது அது, உள்நீர்பிடிப்பு பகுதிகளின் நிலப்பயன்பாடு, மண்வள அமைப்பு மற்றும் ஈரத் தன்மைகளைப் பொருத்து மாறுபடுகிறது. இந்த முக்கிய மூன்று அளவுக் கூறுகளையும் உள்ளடக்குவது அமெரிக்க வேளாண்மை துறையின் மண்வள பாதுகாப்புப் படிமமாகும். எனவே, இந்த

மண்வள பாதுகாப்புப் படிமம் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு, உள்நீர்ப் பிடிப்புப் பகுதிகளின் தின நீரோட்டம் கணக்கிடப்படுகிறது.

மண்வளப் பாதுகாப்பு மாதிரியின் ஒரு முக்கிய அளவுக் கூறான நிலப்பயன்பாடு செயற்கைகோள் படத்தினைக் கொண்டு மிகச் சரியாக வரையறுக்கப்பட்டது. செயற்கைக் கோளிலிருந்து திரட்டப்பட்ட பெருவாரியான புவியியல் தகவல்களைப் பகுப் பாய்வு செய்ய கணிப்பொறிகளின் உதவியால் புவியியல் தகவல் அமைப்பு முறை உண்டாக்கப்பட்டது. இம்முறையின் மூலம் மிகப் பெருவாரியான புவியியல் தகவல்கள் ஆய்வு செய்யப்பட்டு உட னுக்குடன் முடிவுகள் பெறப்படுகின்றன.

மண்வளப் பாதுகாப்புப் படிமத்தின் தகவல்கள் இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சிக் கழகத்தில் உருவாக்கப்பட்ட புவியியல் தகவல் அமைப்பு முறை மூலம் ஆய்வு செய்யப்பட்டு முடிவுகள் பெறப்பட்டன.

ஆராய்ச்சிப் பகுதியில் உள்ள பதினைந்து உள்நீர்ப் பிடிப்பின் நீரோட்ட அளவுகள் கண்டறியப்பட்டு நான்கு உள்நீர்ப் பிடிப்புப் பகுதிகள் நீர்நிலப் பாதுகாப்பிற்காக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டன. இந்த மண்வளப் பாதுகாப்பு ஆய்வுப் படிமத்தின் நீர் ஓட்ட சூத்திரங்கள் மூலம் ஒப்பு நோக்கப்பட்டன.

5.3 புவியியல் தகவல் அமைப்புத் தொழில்நுட்ப உதவியுடன் வெள்ள பாதிப்பின் படிமமாக்கம், வெள்ளத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் அமைப்புகளுக்கான தகுந்த இடத்தை தேர்வு செய்தல்

Flood Modelling and Choice of Location for Flood Control Works Using GIS

மாணவர்: த. இராஜலட்சுமி

மேற்பார்வையாளர்: வை. குருசாமி

இணை மேற்பார்வையாளர்: ஆர். எம். நொவாலின் ஜாகா,
பி. எஸ். பவானி குமார்.

வெள்ளத்தினால் கடுமையாகப் பாதிக்கப்படும் வெப்பப் பகுதி நாடுகளில் இந்தியாவும் ஒன்று. அவ்வப்பொழுது வெள்ளப் பெருக்கு நிகழ்வதால், நம் நாட்டின் பொருளாதாரம், பருவமழை யின் சூதாட்டத்தினால் பாதிக்கப்படுகின்றது. இதனால் வெள்ளம் சம்பந்தப்பட்ட ஆய்வுகள் மிகவும் வேண்டப்படுகின்றன.

நவீன தொலையுணர்வுத்தொழில் நுட்பம் (Remote sensing Technology) நீர் போன்ற இயற்கை வளங்கள் பற்றிய தகுந்த தகவல்களைத் தரும் சிறந்த உத்தியாகத் திகழ்கிறது. வெள்ளத்தால் பாதிக்கப்படும் நிலப்பரப்பை வரையறுக்க செயற்கைக்கோள் தரவுகள் (Satellite Data) வெற்றிகரமாகப் பயன்படுகின்றன.

தொலையுணர்வுத் தகவல்களையும், நிலப்பரப்புச் சார்ந்த தகவல்களையும் மற்றும் பிற தகவல்களையும் திறம்படத் திரட்டி ஆராய புவியியல் தகவலமைப்பு முறை (Geographical Information System) உரிய சாதனமாக விளங்குகிறது. வெள்ளப் படிமம் (Flood Model) ஒன்றை உருவாக்கிப் புவியியல் தகவல் அமைப்பு முறையின் உதவியுடன் வெள்ளம் செல்லும் பாதை, வெள்ளத்தில் மூழ்கும் பரப்பளவு இவற்றைத் தீர்மானிப்பதே இந்த ஆய்வின் முக்கிய நோக்கமாகும். மேலும் புவியியல் தகவலமைப் பின் வெவ்வேறு வரைபட அடுக்குகளை (Map Layers) ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக வைத்து ஆராய உதவும் செயல்முறைகளைக் கொண்டு வெள்ளத்தைக் கட்டுப்படுத்த உதவும் அமைப்புகளுக்கான தகுந்த இடத்தைத் தேர்வு செய்வதும், இந்த ஆய்வின் நோக்கங் களின் ஒன்றாகும்.

முதலில் வெள்ளப்படிமம் ஒன்று உருவாக்கப்பட்டது. மண் ணில் புகும் நீரின் அளவு, தொடர்ச்சியான வெள்ளத்தினால் ஏற்படும் அதிகப்படுத்தப்பட்ட நீர்ப்போக்கு ஆகியவற்றைக் கருத்திற் கொண்டு, மேலும் இரண்டு படிமங்கள் புதிதாக உருவாக்கப்பட்டன.

முதல் படிமம் ஈரப்பதம் செறிந்த நிலப்பகுதிக்கு ஏற்றது. இரண்டாம் படிமம் ஈரப்பதமற்ற (வறண்ட) நிலப்பகுதிக்குப் பொருத்தமானது. ஏனெனில் இப்படிமத்தில் நீர் ஊடுருவும் தன்மை யும் கருத்தில் கொள்ளப்பட்டது. மூன்றாம் படிமம் ஈரப்பதமற்ற நிலப்பகுதிக்கும் தொடர்ச்சியான நீர்போக்கு நிகழக்கூடிய சூழ்நிலை களுக்கும் ஏற்றது.

வெள்ளத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் அமைப்புகளான நீர்தேக்கக் குட்டை, அணைக்கட்டு இவற்றை அமைப்பதற்கான தகுந்த இடங் கள், புவியயில் தகவல் அமைப்பின் வெவ்வேறு வரைபட அடுக்கு களை ஒன்றன் மீது ஒன்றாக வைத்து ஆராயும் செயல்முறைகளை பயன்படுத்திக் கண்டறியப்பட்டன. இதற்காக மண்ணில் நீர் உட்புகும் திறன், மண் ஆழம், சரிவு, நிலமேற்பரப்பின் படிமங்கள், மண்பாறைகள், நிலப்பரப்பின் பிளவுகள் (Geological Faults) நிலப் பயன்பாடு போன்றவற்றிற்குத் தகுந்த மதிப்பீடுகள் தரப்பட்டு, கட்ட ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

இவ் ஆய்விற்கான பலதரப்பட்ட தரவுகளைத் தருவதில் தொலையுணர்வு நுட்பம் சிறப்பாக உதவியுள்ளது. மேலும் இந்த ஆய்வில் பலதரப்பட்ட தரவுகளை ஆராயவும், வெள்ளப் படி மத்தை செயற்படுத்தவும், வெள்ளப் பரப்பின் எல்லைகளை வரை யறுக்கவும் புவியியல் தகவலமைப்புமுறை வெற்றிகரமாகப் பயன் படுத்தப்பட்டது.

துறை 6 : கருவியியல்

(INSTRUMENTATION)

6.1 தானியங்கித் தொழிற்சாலையில் பிழைகளைக் கண்டுபிடிப்பதில் பெட்ரி வலை

(Fault Detection in a continuous process using petri nets)

மாணவர்: வி. ஆர். ராகவன்

மேற்பார்வையாளர்: ப. கனகசபாபதி

தானியங்கி தொழிற்சாலையில், செய்முறையின் நம்பகத் தன்மை, பாதுகாப்பு ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவம் அதிகரித்து வருகிறது. எளிமையான செய்முறை ஒன்றின் உதவியுடன் பிழை களைக் கண்டுபடிப்பதற்காகப் பயன்படும் பெட்ரி வலை பற்றி இந்த ஆய்வறிக்கையில் விளக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு நேர்மாறிலி உள்ள திரவ மட்ட செய்முறை ஒன்று எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு, தொட்டியில் விரிசல், வால்வில் அடைப்பு போன்ற பிழைகள் தோற்றுவிக்கப்பட்டு, பெட்ரி வலை மூலமாகப் பிழைகள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டன. ஆய்வேட்டில் பிழை கண்டுபிடிப்பிற்கான முறை களும் மற்ற கருவிகளின் சோதனை முடிவுகளும் இணைக்கப் பட்டுள்ளது.

5.2 தனிச்சிறு கணிப்பொறியின் கட்டுப்பாட்டில் இயங்கும் இயந்திர மனிதன்

(Personal Computer Based closed loop control of Robot)

மாணவர்: ஆர். பாலன்

மேற்பார்வையாளர்: ஆனி மேதிவ்ஸ்

இருபதாம் நூற்றாண்டின் பிற்பாதியில் பெருகிவரும் கணிப் பொறி வசதிகள் தொழிலகத் தானியங்கிகளை அதிகரித்துள்ளன. நுண் — மின்னணுவியல் தொழில் நுட்பத்தின் அதிவேக வளர்ச்சி,

தொழிலக தானியங்கிகளின் கணிப்பொறி கட்டுப்படுத்தும் இயந் திர மனிதர்களுக்கு ஊக்கம் அளித்துள்ளது. ஒரு குறிப்பிட்ட வேலைக்கான இயந்திர மனிதர்களின் பயன் அவற்றுக்கு அளிக்கப் படும் ஆணைகளைச் சார்ந்துள்ளது.

இத்திட்டப் பணியில் இயந்திர மனிதனை வடிவமைத்து, அதனைத் தனிச்சிறு கணிப்பொறி மூலம் கட்டுப்படுத்தும் முயற்சி செய்யப்பட்டது. இருநிலை நகர்வும், இடுக்கி நகர்வும் உடைய இயந்திர மனிதன் வடிவமைக்கப்பட்டு உருவாக்கப்பட்டது.

இவ்வடிவமுள்ள இயந்திர மனிதன் மாணவ, மாணவியர் களுக்கு இயந்திர மனிதனைக் கட்டுப்படுத்தும் முறை பற்றியும் மற்றும் அதனுடைய பயன்களைப் பற்றியும் பயிற்சியளிக்கத் திறம்பட உதவுகிறது.

6.3 பரப்பளவிடலில் படப்பகுப்பு முறை (Area measurement by image processing Techniques)

மாணவர்: ஜி. இராமகிருட்டிணன்
மேற்பார்வையாளர்: ஜே. சண்முகம்

தொழிலகங்களில், முறையற்ற அளவும் உருவமும் கொண்ட தோலின் துல்லியமான பரப்பளவிடல், நுட்பமான திறமை வேண்டப்படுவதோர் பணி. பலதிறன் கொண்ட படப்பகு முறை கள், இப்பணியை முடிக்க நற்கருவியாயமையும்.

இத்திட்டம் தோலின் துல்லிய பரப்பளவிடலைப் படப்பகு முறைகள் மூலம் செய்யும் முயற்சியாகும். பரப்பளவிடலின், தோலின் மற்ற பல இயற்பியல் பண்புகளையும் அளந்து, ஒருங் கிணைந்ததோர் அளவிடலாக்கும் சோதனைகளும் மேற்கொள்ளப் பட்டன.

துளைகாணல், பரப்புப்பழுது காணல், எதிரொளித் தன்மை (Gloss) அளவிடல் போன்றவை பரப்பளவிடலுடன் மேற் கொள்ளப்பட்ட முயற்சியாகும்.

தனிச்சிறு கணிப்பொறி மூலம் செய்யப்படும் கருவிகள் தானி யங்கித் தன்மை அதிகம் கொண்டவை. இதையொட்டி, இத் திட்டத்திலும், அளவிடல் தானியங்கியாக்க முயற்சிகள் செய்யப் பட்டன. அளவடுக்கி (logging of the measurands) போன்ற வாணி பத் தேவைகளும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

6.4 பிழை-பொறு கணக்கீடு (Fault tolerant computing)

மாணவர்: சீ. தெய்வசிகாமணி
மேற்பார்வையாளர்: ப. கனகசபாபதி

கணிப்பொறி நிரலியின் அமைப்புப் பிழைகளே நிரலி முறிவிற்கும், நம்பகத்தன்மை குறைவிற்கும் அடித்தளக் காரணமாயுள்ளன. வடிவமைப்புப் பிழைகளை எந்த அளவுக்குப் பொறுக்கலாம் என்பது அந்தந்த வடிவமைப்புகளைச் சார்ந்துள்ளது. வடிவமைப்பு வகைகள் பொதுத் தேவைகளுக்கு வகை வகையான உறுப்புகளைத் தருகின்றன. மீட்பு தொகுப்பு நிரலி, பல வடிவ நிரலி ஆகியவை இரு முதனிலை வடிவமைப்புத் தொழில்நுட்ப வகைகள். இத்திட்டப்பணி, இவ்வகைகளின் கணிப்பொறிக் கட்டுப்பாட்டுடன் அனற்செய்முறையில் செயல் வடிவங்களை விளக்குகிறது. மாறுபாடுகள் ஒரே ஆணைத் தொடரை மூன்றுவிதமான கணிப்பொறி மொழிகளில் எழுதி, ஏற்புச் சோதனை அல்லது வோட்டெடுப்பு செய்யப்பட்டது. இப்பிழை-பொறு (fault tolerant) நிரலியைப் பயன்படுத்திப் பெற்ற முடிவுகளுடன் செய்முறைச் சோதனை முடிவுகளும் ஒப்பிட்டுத் தரப்பட்டுள்ளன.

6.5 அனல் சார்ந்த செய்முறைக்கு நரம்பிணையம் கட்டுப்படுத்தி (A neural network controller for a thermal process)

மாணவர்: அ. விமலா ஜுலியட்
மேற்பார்வையாளர்: ஆனி மேதிவ்ஸ்

அனல் சார்ந்த செய்முறைகளுக்கு அநேக கட்டுப்படுத்திகள் உள்ளன. இவ்வாய்வறிக்கை நவீன செயற்கை நரம்பு வலையத்தின் பயன்களை விளக்குகிறது.

செயற்கை நரம்பு வலையத்தின், பலகட்ட (multi layered) நரம்பு எண்ண மையம் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளது. செயற்கை நரம்பு வலையத்தினைப் பயிற்றுவிப்பதற்கெனப் பின்பரப்பல் (Back propagation) ஆணைத்தொடர் பயன்படுத்தப்பட்டது. செறிவூட்டப்பட்ட துல்லியத்திற்கென 'பொய்த்தடுப்பு' ஆணைத்தொடர் பயன்

படுத்தப்பட்டது. இவ்வாணைத் தொடர் பாவனை வடிவத்திற்கு ஏற்றப்பட்டுப் பின் வெற்றிகரமாக நிகழ்மெய் வடிவமாக்கப் பட்டது.

6.6 குறுக்கிணைத் தொடர்புத் தொழில் நுட்பத்தில் ஓட்ட அளவி (Cross correlation flow meter)

மாணவர்: கே. சுரேஷ்

மேற்பார்வையாளர்: ச. கலியுகவரதன்

பொருளோட்டம், தொழிலகங்களில் கண்காணிக்கப்பட்டு கட்டுப்படுத்தப்பட வேண்டிய மிக முக்கிய இயற்பியற் பண்புகளில் ஒன்று. உளை தூள் (slurries) ஓட்டம், இருநிலை ஓட்டம் இவற்றைத் துல்லியமாக அளவிடல் தொழிலகங்களில் முக்கியமானது. குறுக்கிணைத் தொடர்புத் தொழில்நுட்பம் இந்நோக்கத்திற்கு ஒரு நற்கருவியாகும். குறுக்கிணைத் தொடர்பு ஓட்ட அளவிடல், சமீப காலங்களில் மிகுதியாக ஆயப்பட்டு வருவதோர் தொழில்நுட்பமாகும்.

கரி-நீர் உளையோட்டத்தைத் துல்லியமாக அளவெடுப்பதற்கான அளவியை வடிவமைத்து உருவாக்குதல் இவ்வாய்வறிக்கையில் விளக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாய்வில் நிரல் முறை ஆய்வு செய்முறை ஆய்வு இரண்டுமே பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவ்வளவியில் ஓட்டம், இரு அச்சுவழிப் பிரிக்கப்பட்ட மின்தேக்கி உணர்விகளிடையே உள்ள மாறுபாடு நேரத்தைக் கணிப்பதன் மூலம் அளக்கப்படுகிறது. உணர்வி சமிக்ஞைகள் தனிச்சிறு கணிப்பொறியுடன் பி.சி.எல். 207 எ/டி—டி/எ இணைப்பு மூலம் இணைக்கப்படுகின்றன. பொருத்தமான நிரலி மூலம் குறுக்கிணைத் தொடர்பு செய்பாடு கணிக்கப்பட்டு மாறுபடு நேரமும், ஓட்டமும் கணிக்கப்படுகின்றன.

துறை 7 : வேதியியல்

(CHEMISTRY)

7.1 எண்ணெய் நீக்கப்பட்ட மற்றும் தூய்மையாக்கப்பட்ட இன்டர் நியூட்ரல் அதிபாகு நிலை எண்ணுடைய மெழுகுகளின் குணநல ஆய்வு

(Characterisation of Inter Neutral High Viscosity Index (u.c.) Deoiled Wax and Finished Wax)

மாணவர்: அ. சரவணன்
மேற்பார்வையாளர்: வி. சுப்பிரமணியம்

பாரபின் மெழுகுகள் உணவுப் பொருள்களைப் பதனப் படுத்தும் தொழிலிலும் பெட்டியில் இட்டு நிரப்பும் தொழிலிலும் மிகவும் பயன்படுகின்றன. இத்தகைய மெழுகுகள் நிறம், நிறம் நிலைக்கும் தன்மை மற்றும் நச்சு இல்லா தன்மை போன்ற சில குணங்களைக் கட்டாயம் பெற்றிருக்க வேண்டும். உட்கொள்ளும் தரத்தை (உணவு) யுடைய மெழுகுகள் நச்சுத் தன்மையையுடைய பலகூறு அரோமேடிக் என்னும் வகைச் சேர்மங்களை மிகக் குறைந்த அளவில் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

இத்தகைய தனித்தன்மையான குணங்களைப் பெறுவதற்குப் பல்வேறு செயல்வழிகள் உள்ளன. (1) அமில செயலாற்றும் முறை, (2) களிமண் சேர்க்கை முறை, (3) ஹைட்ரஜனால் தூய்மை யாக்கல் முறை.

இந்த ஆய்வானது வெவ்வேறு செயல்நிலைகளில், ஆய்வுக் கூட வினைகலனில் ஹைட்ரஜனால் வினையூட்டப்பட்ட மெழுகு களின் தன்மைகளை விளக்கிக் கூறுகின்றது.

களிமண் சேர்க்கை முறையாலும், ஹைட்ரஜனால் தூய்மை யாக்கல் முறையாலும் கிடைக்கப்பட்ட மெழுகுகள் ஒப்புநோக்கி ஆய்வு செய்யப்பட்டன.

ஹைட்ரஜன் தூய்மையாக்கல் முறையானது கணிமன் சேர்க்கை முறையைக் காட்டிலும் மிகச் சிறந்த தரமுடைய விளைபொருளைத் தருகின்றது என்பது ஆய்வின் முடிவாகும்.

7.2 ''பாலியெஸ்டர் பருத்திக் கலவையின் ஒருபடித்தான சாயமும் தீர்வு பக்குவமும் செய்தல் (Concurrent Dyeing and Finishing of Polyester Cotton Fabrics)

மாணவர்: அ. சரவணன்

மேற்பார்வையாளர்: வி. சுப்பிரமணியம்

பாலியெஸ்டர் பருத்தித் துணியின் ஒருபடித்தான சாயமும் தீர்வு பக்குவமும் செய்தல் வெப்ப வினைச் சாயம் (சுப்ரா நீலம்), விரவும் நிறமி துகள் சாயம் (கருநீலம்) கொண்டு ஆராயப்பட்டது. வெவ்வேறு வினையூக்கிகளைக் கொண்டும், வெவ்வேறு அளவு களில் வினையூக்கி, பிசின் மற்றும் சோடியம் கார்பனேட் கொண்டு துணிகளில் ஒரே படியில் சாயமும் தீர்வு பக்குவமும் செய்யப்பட்டு அவற்றைக் கொண்டு சோதனைகள் செய்யப்பட்டன. ஒருபடித் தான முறை, இருபடித்தான முறை பொதுவான மூன்றுபடி முறை யிலும் செய்யப்பட்டு ஒப்பிடப்பட்டன.

சாயமிடப்பட்ட துணி சலவை செய்தலில் சாயம் போதலும், அமிலகார கரைசல்களின் ஊடுருவலுக்குச் சாயம் போதலும், துணியில் சாயத்தின் அளவு, குருங்கல், எதிர்ப்புத்தன்மை போன்ற பண்புகளும் கண்டறியப்பட்டன.

சோதனையின் கணக்கீடுகளிலிருந்து பின்வரும் அளவுகளில் உள்ள கரைசல்கள் ஒருபடித்தான சாயமும் தீர்வு பக்குவமும் செய்தலுக்குச் சிறந்தன என அறியப்பட்டது. வெப்ப வினைச்சாயம் 10 கிராம்/லிட்டர், தெளிக்கப்பட்ட துகள் சாயம் 20 கிராம்/லிட்டர், சோடியம் கார்பனேட் 2 கிராம்/லிட்டர், கிரியா ஊக்கி 8 கிராம்/லிட்டர், ஈரப்படுத்தும் பொருள் 3 கிராம்/லிட்டர். இந்த கரைசலில் துணி, சாயம் செய்த பின் 90°C-யில் உலர்த்தி 190°C-யில் குறுக்க வினைக்கு உட்படுத்தப்பட்டது.

ஒருபடித்தான முறை பின்வரும் காரணங்களினால் சிறந்தது. இது எளிய முறை, மிகக் குறைந்த அளவே தண்ணீர் உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது. இந்த முறையில் சாயமிடப்பட்ட துணி நல்ல துணிகளுக்குரிய இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

7.3 ''தீப்பற்றி எரிவதைத் தடுக்கும் பன்படி அரைல்பாஸ்போரமைட் எஸ்ட்டர்ஸ் ஆன இரண்டு (4 ஹைட்ராக்ஸிபினைல்) டைபினைல் மீத்தேனைப் பற்றி ஆய்வு செய்தல்''

(Novel Flame Retardant Polyapylphosphoramide Esters of BIS (4 Hydroxyphenyl) Diphenyl Methane)

மாணவர்: ச. சக்திவேல்

மேற்பார்வையாளர்: ப. கண்ணன்

பன்படி அரைல்பாஸ்போரமைட் எஸ்ட்டர்ஸ் ஆனது பொருள் நிலை மாற்றுதல் வினைதொடக்கியான ஹெக்ஸா டெசைல் டிரை மீத்தைல் அம்மோனியம் புரோமைடை பயன்படுத்தி இடைநிலை பன்படி சுருக்குதல் வினையின் மூலம் இரண்டு (4 ஹைட்ராக்ஸி பினைல்) டைபினைல் மீத்தேன் மற்றும் N-அரைல் பாஸ்போரா மைடிக்டைகுளோரைடுகள் (ஹைட்ரஜன், மெத்தில், மீதாக்ஸி, குளோரின், புரோமின்) கொண்டு உண்டாக்கப்பட்டது. இந்த பன்படி அரைல் பாஸ்போரமைட் எஸ்ட்டர்ஸ் வெவ்வேறு நிறங் களில் அவற்றின் பதிற்பொருட்களின் தன்மைக்கு ஏற்ப கிடைக்கப் பெற்றன. அவற்றின் பாகுத்தன்மை ஆஸ்வால்டின் பாகியல்மானி கொண்டும் அதன் உள்ளார்ந்த வெவ்வேறு கரைப்பான்களைக் கொண்டும் கண்டறியப்பட்டன. பன்மடியின் அணு அமைப்பு அகச்சிவப்பு கதிர் அலைமாலைமானி மற்றும் உட்காந்தபுல ஒத்ததிர்வு அலைமானைமானி கொண்டு கண்டறியப்பட்டது. மற்றும் அவற்றின் வெப்பநிலைப்புத் தன்மை திட்டமான ஆக்ஸி ஜன் அடுக்கு எண் (LOI) மதிப்பீடுகள் மூலம் கண்டறியப்பட்டன. பன்மடிப் பொருள்களின் வெப்பநிலைப்புத் தன்மை மற்றும் எளிதில் தீப்பற்றாத தன்மையின் மதிப்பானது அவற்றின் தீப்பற்றி எரிவதைத் தடுக்கும் திறனை வெளிக்காட்டுகின்றது.

7.4 ''ஹைட்ரஜன் நீக்கு செயல்பாடுகளுக்கு கலப்பு ஆக்ஸைடு வினைவேகமாற்றிகள்

(Mixed oxide catalysts for dehydrogeneation reactions)

மாணவர்: சுஜா மீ. சுந்தரம்

மேற்பார்வையாளர்: பி. சிவசங்கர்

இங்கு La_2CuO_4, La_2O_3,மீது 5%, 10% மற்றும் 20% தாமிரம் (தாமிரம் ஆக்ஸைடு) செலுத்தப்பட்ட வினைவேக மாற்றி களின் ஆக்கம் இவற்றின் வினைவேகமாற்ற ஆய்வு ஆகியவை

விளக்கப்பட்டுள்ளன. சைக்ளோஹெக்ஸனாலின் சிதைவை ஒரு மாதிரிச் செயல்பாடாகக் கொண்டு இவ்வினைவேக மாற்றிகளின் பண்புகள் ஆராயப்பட்டன. இச்செயல்பாட்டின் வினைப்பொருட்களின் தரத்தையும், அளவையும் வாயுவண்ணப் படிவுப் பிரிகையின் மூலம் கண்டறியப்பட்டன. இவ்வனைத்து விளைவேக மாற்றிகள் மீதும் சைக்ளோஹெக்ஸனோனும், சைக்ளோஹெக்ஸீனும் முக்கிய வினைவிளைப்பொருட்களாகக் கண்டறியப்பட்டன. இவ்வனைத்து வினைவேகமாற்றிகள் மீதும் வெப்பநிலை மிக மிக சைக்ளோஹெக்ஸனோனின் தனித்தன்மை மிகுந்ததை முடிவுகள் உறுதிப் படுத்தின. $La_2\ O_3$ மீது தாமிரத்தின் விழுக்காட்டினை அதிகரித்த பொழுது, சைக்ளோஹெக்ஸனோனில் தனித்தன்மை அதிகரித்த தாகத் தெரியவந்தது. மேலும் சைக்ளோஹெக்ஸனோனின் தனித்தன்மையைப் பொருத்தமட்டில் La_2CuO_4-யைவிட தாமிரம் செலுத்தப் பட்ட வினைவேக மாற்றிகள் சிறந்ததாகக் கண்டறியப்பட்டது. மேலும் $La_2\ CuO_4$-யின் மீது சைக்ளோஹெக்ஸனாலின் சிதைவிற்கு வெப்ப இயக்கப் பண்புகளாக வினைஇயக்க ஆற்றல், ஆர்ஹினியஸ் தத்துவம், வெப்ப உள்ளடக்கம் ஆகியவையும் கண்டறியப் பட்டன.

7.5 சீரியம் (IV) அயனி முறையில் அக்ரிலோ நைட்ரைலின் உருளைக் கிழங்கு ஸ்டார்ச்சு மீதான ஒட்டுதல் இணைபலபடியின் சேர்க்கையும் அதன் குணநலன் ஆய்வும்

(Synthesis And Characterization Of Graft Copolymers Of Acrylonitrile Onto Potato Starch By The Ceric Ion Method)

மாணவர்: சித. சுதா
மேற்பார்வையாளர்:பி. ஞானசுந்தரம்

அக்ரிலோ நைட்ரைல், உருளைக்கிழங்கு ஸ்டார்ச்சு மீதான ஒட்டுதல் முயற்சியானது சீரியம் (IV) அயனி வினைத்தொடக்கியைப் பயன்படுத்தி தனிப்படிமத்தின் நான்கு வெவ்வேறு விகிதங்களைக் (1:1, 1:1.5, 1:2, 1:2.5) கொண்டும், நான்கு வெவ்வேறு வினைத்தொடக்கியின் செறிவுகளைக் (2.5×10^{-3}, 5.0×10^{-3}, 7.5×10^{-3}, 10.0×10^{-3}) மோல்/லி) கொண்டும், தனிப் படிவமானது காலதாமதமாக சேர்க்கப்படும், மற்றும் வினைத் தொடக்கியை சிறுசிறு பகுதிகளாக சேர்த்தும் ஆய்வுகள் மேற் கொள்ளப்பட்டன. இதனால் ஒட்டுதலின் அலகுகள் (ஒட்டுதல்

திறன், மொத்த மாற்றம், சதவிகிதச் சேர்ப்பு மீதான மாற்றங்கள் ஆராயப்பட்டன.

அகச்சிவப்பு கதிர்நிறமால்லைமானி கொண்டு பன்மடிகளின் குணநலன்கள் கண்டறியப்பட்டன. ஒட்டுதலின் திறனானது, பன்மடிமத்தை டைமீத்தைல் பார்மைடு கொண்டு சாக்ஸ்லெட் துணைக்கருவி மூலம் பலமுறை பிரித்தெடுத்தலால் உண்டாகும் எடை இழப்பு கொண்டு கணக்கிடப்பட்டது. அமிலம் கொண்ட ஹைட்ராக்சில் ஏற்றத்தில் உண்டாகும் எடை இழப்பு கொண்டு நூற்றுக்கு எத்துனை என்பது கணக்கிடப்பட்டது. பன்மடி அக்ரிலோ நைட்ரைலுடைய மூலக்கூறு எடையாது. டைமீத்தைல் பார்மைடு திரவத்தில் அதன் இன்டிரின்சிக் பாகுநிலை கொண்டு கண்டு பிடிக்கப்பட்டது.

7.6 "சோப்பாக்கப்பட்ட ஸ்டார்ச்சு — ஒட்டு — பன்மடி அக்ரிலோ நைட்ரைலின் குறுக்கு பிணைப்பு (Crosslining in saponified starch-g-polycrylonitrile)

மாணவர்: எஸ். புஷ்பலதா
மேற்பார்வையாளர்: எம். அழகர்

சீரிக் அயனி வினைத் தொடக்கியைக் கொண்டு தயாரிக்கப் பட்ட உருளைக்கிழங்கு ஸ்டார்ச்சு — ஒட்டு பன்மடி அக்ரிலோ நைட்ரைல் வினையிலும், மற்றும் சோப்பாக்கப்பட்ட ஸ்டார்ச்சு — ஒட்டு — பன்மடி அக்ரிலோ நைட்ரைலின் வினையிலும் நடை பெறும் குறுக்குப் பிணைப்பானது, டி. எம். எஸ். ஓ. வில் இவ் விரண்டு பன்மடிகளின் கரைவுத்திறன் புள்ளி விவரத்தை அடிப் படையாகக் கொண்டு ஆராயப்பட்டது.

ஆராயப்பட்ட பல்வேறு குறுக்குப் பிணைப்புகளானவை:

1) ஒட்டுதல் பன்மடியாக்கல் வினையில் ஏற்படும் குறுக்குப் பிணைப்பு
2) தண்ணீரில் சோப்பாக்குதலில் ஏற்படும் குறுக்குப் பிணைப்பு
3) எத்தனால்: தண்ணீர் கலவைகளில் சோப்பாக்குதலில் ஏற்படும் குறுக்குப் பிணைப்பு

95% எத்தனாலிலிருந்து, 95% எத்தனாலும், தண்ணீரும் கொண்ட 1:1 கலவை வரைக்கும் ஆன பல கரைப்பான் சேர்வை களில் சோப்பாக்குதல் செய்யப்பட்டன. இக்கரைப்பான் சேர்வைகளில்

நடைபெற்ற குறுக்கு பிணைப்பானது டி. எம். எஸ். ஓ. வில் பன்மடியின் கரைதல் விகிதத்தைக் கொண்டு ஒப்பிடப்பட்டது.

4) வெப்பத்தினால் புகுத்தப்பட்ட குறுக்குப் பிணைப்பு

வெப்பத்தினால், உறிஞ்சும் தன்மை, மற்றும் ஈரப்பத இழப்பு மீதான மாற்றங்கள் துல்லியமாக எடை அறியப்பட்ட ஹைட்ரோலைஸ் நீராற்பகுக்கப்பட்டு, சோப்பாக்கப்பட்ட ஸ்டார்ச்சு — ஒட்டு — பன்மடி அக்ரிலோ நைட்ரைல் மாதிரிகளைக் கொண்டு ஆராயப் பட்டது.

அகச்சிவப்புக் கதிர் அலைமாலை மூலம் பன்மடிகளின் குண நலன்கள் கண்டறியப்பட்டன.

7.7 ''கிளைசிடைல் மெத்அக்ரிலேட் — மெத்தில் மெத் அக்ரிலேட் இணை பன்மடிகளைத் தொகுத்தல் மற்றும் பண்புகளை ஆராய்தல்''
(Synthesis and Characterization of Glycidyl Methacrylate – Methyl Methacrylate Copolymers)

மாணவர்: ம. ஆமினா பேகம்
மேற்பார்வையாளர்: வி. சதாசிவம்

கிளைசிடைல் மெத்அக்ரிலேட் மற்றும் மெத்தில் மெத் அக்ரிலேட் ஒற்றைமடிகள் தூய்மைப்படுத்தப்பட்ட பிறகு ஒருங் கிணைந்த பன்மடியாக்கப்பட்டன. எத்தில் மெத்தில் கீட்டோன் கரைப்பானாகவும், பென்சாயில் பெராக்ஸைடு தனி உறுப்பு தொடக்கியாகவும் இவ்வினையில் பயன்படுத்தப்பட்டன. இவ் வினைகள் 70° செ.-இல் நிகழ்த்தப்பட்டன. கிளைசிடைல் மெத் அக்ரிலேட் — மெத்தில் மெத் அக்ரிலேட் இணை பன்மடிகள் வெவ் வேறு மோல் விகிதங்களில் எத்தில் மெத்தில் கீட்டோனை கரைப் பானாகக் கொண்டு, பென்ச்சாயில் பெராக்ஸைடு தொடக்கியின் முன்னிலையில் 70° செ.-இல் உருவாக்கப்பட்டன.

ஒருங்கிணைந்த பன்மடிகள் மற்றும் இணைபன்மடிகளின் பண்புகள், அகச்சிவப்புக்கதிர் அலை மாலை தொழில்நுட்பத்தால் உறுதி செய்யப்பட்டன. இணைபன்மடியின் பண்புகள், புரோட் டான் உட்கரு காந்தப்புல ஒத்ததிர்வு தொழிற்நுட்பம் கொண்டும் உறுதி செய்யப்பட்டன. பன்மடி பொருள்களின் உள்ளுறை பாகுத் தன்மைகள் பென்சீனில், 30° செ-இல் உபல்லோடி பாகுமானி கொண்டு நிர்ணயிக்கப்பட்டன.

இணைபன்மடிகளின் பங்கீடுகள் அகச்சிப்புக்கதிர் அலை மானியில் உதவியாளல் உறுதிசெய்யப்பட்டன. அளிக்கப்பட்ட கலவையில் உள்ள கிளைசிடைல் மெத் அக்ரிலேடின் மோல் விகிதங்களை அச்சுகளாகக் கொண்டு வரைபடம் வரையப்பட்டது. மானோமாரின் வினைவேக விகிதங்கள், பைன்மேன்—ராஸ் மற்றும் கெலன்-டியூடாஸ் முறைகள் மூலம் கண்டறியப்பட்டன. ஒருங்கிணைந்த மற்றும் இணைபன்மடிகளின் பண்புகள் வெப்பப் பருமனறி பகுப்பாய்வு கொண்டும் ஆராயப்பட்டன.

7.8 சியோலைட்—Y-யின் தயாரிப்பும் அதன் பண்புகளைக் கண்டறிதலும் (Preparation and Characterization of Zeolite-Y)

மாணவர்: இரா. சுமதி
மேற்பார்வையாளர்: பி. சிவசங்கர்

இங்கு சியோலைட்—Y தயாரிப்பும், அதன் சிறப்பியல்புகளும் வேதியியல் திறனாய்வு, எக்ஸ் கதிர் அலைப்பிதிர்வு, அகச்சிவப்பு அலைமாலை, அமில வலிவு போன்ற பண்புகளின் மூலம் விளக்கப் பட்டுள்ளது. க்யூமின் (cumene) முறிதலை · மாதிரி வினையாகக் கொண்டு சியோலைட்—Y-யின் கிரியா ஊக்கி செயல்பாடு உறுதி செய்யப்பட்டுள்ளது. விளைப்பொருள்களின் பண்பியல் பகுப்பும், அளவறி பகுப்பும் வாய்நிறச்சாரல் பிரிகை மூலம் திறனாய்வு செய்யப்பட்டது. க்யூமின் முறிதல் வினை இயக்கம் முதல் ஒழுங்கு முறை (First Order) சார்ந்துள்ளது. வினை இயக்க அளவுகள் கணிக்கப்பட்டன.

துறை 8 : கணிதம்

(MATHEMATICS)

8.1 ஒருபடிச்சார்பற்ற வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டின் துணையுடன் கணிதப் படிமமாக்கம்
(Modelling with non-linear differential equations)

மாணவர்: இரா. ஜெயக்குமாரன்

மேற்பார்வையாளர்: பிரபாமணி ஆர். பாட்டீல்

படிமமாக்கலில் ஒருபடிச்சார்பற்ற சாதாரண வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டின் பயன்பற்றியது இவ்வாய்வாகும். இதனில் மூன்று வெவ்வேறு வகையான கணக்குகள் பகுத்தாயப்பட்டுள்ளன. அவை ஒருபடிச்சார்பற்ற சாதாரண வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டைச் சார்ந்தனவாகும். முதல் கணக்கில், வழிபடுத்திய ஏவுகணையின் (guided missile) பின்தொடர் பாதை (pursuit curve) கண்டறியப்படுகிறது. மேலும் ஏவுகணையின் பற்று காலமும் (capture time) பற்று நிலையும் கணக்கிடப்படுகின்றன. இரண்டாவது கணக்கு படகுப் பாதையைப் பற்றியது ஆகும். இதில் எந்த நிபந்தனையின்கீழ் எதிர்க் கரையை படகு எப்போது சென்றடையும் எனக் கணக்கிடப்படுகிறது.

மூன்றாவது கணக்கு, இயற்பியல்சார் வேதியியலில் முக்கிய பங்கு வகிக்கும் வேதியியல் இயக்கம் (kinetics) பற்றியதாகும். வினை படுபொருள் (reactant) மற்றும் வினைவிளைபொருள் (product) ஆகியவற்றின் செறிவுகள் (concentrations) காலத்தைச் சார்ந்தனவாகக் கருதப்பட்டு அவையும், வேதிவினையின் இரண்டாவது, மூன்றாவது வரிசை எதிர்வினைச் (reaction) சமநிலைப் புள்ளிகளும் (equilibrium points) கண்டறியப்பட்டுள்ளன.

8.2 சில கட்டற்ற சலனக் கணக்குகள் (On some problems of free convection)

மாணவர்: ப. ச. ஜெயராமன்
மேற்பார்வையாளர்: பிரபாமணி ர. பாட்டீல்

வெப்ப இடமாற்றம், திசைவேகத்தின் புறஉரு (profile) ஆகியவற்றின்மீது கட்டற்ற (free) சலனத்தின் (convection) தாக்கத்தை ஆய்வது இப்பகுப்புரையின் நோக்கமாகும். ஊடகமொன்று புரை கொண்ட (porous) நிலை, இல்லாத நிலை இவ்விரு நிலைகளில் உள்ளதாகக் கொள்கிறோம்.

சீரான உறிஞ்சலுடன் (suction), இயல்பான வரித்திசை வேகம் (stream velocity) கொண்ட $4^{o}c$ வெப்பத்தில் உள்ள நீரின் இயல்பான சலனப் பாய்வினை (flow) ஊடகம் நுண்துளை உள்ள நிலையிலும் இல்லா நிலையிலும் பகுத்தாய்கிறோம்.

ஒருபடிச் சார்பற்ற பிணைந்த (coupled) சமன்பாடுகளின் தீணைகொண்டு திசைவேகம், வெப்பப்புலம், வெப்ப இடமாற்ற வீதம் ஆகியவற்றின் தோராயத் தீர்வுகள் காணப்படுகின்றன. திசை வேகம், வெப்ப இடமாற்ற வீதம் ஆகியவற்றின் மீது கிராஷாஃப் எண்ணின் தாக்கம் அலசப்படுகிறது.

மிகுநுண்துளை கொண்ட ஊடகத்தின் வழியே நிகழும் அலைவுறு (oscillatory) பாய்வின் பகுப்பாய்வும் தரப்படுகிறது. புரை ஊடகம், நிலைத்த வெப்பநிலையிலுள்ள ஒரு குத்துத் தகட்டை வரம்பாகக் கொண்டுள்ளதாகக் கொள்கிறோம். நிலைத்த திசைவேகம் கொண்ட பாய்பொருளை இப்பரப்பு உறிஞ்சிக் கொள்கிறது. பாய்பொருளின் இயல்பான வரித் திசைவேகம், ஒரு சராசரி நிலை மதிப்பை மையமாகக் கொண்டு அதிர்கிறது. பாய் மத்தின் திசை வேகத்திற்கு வகையமைக் (analytic) கோவைகள் தரப்படுகின்றன. கிராஷாஃப் எண், ஊடுருவுத் (permeability) துணையலகு ஆகியவற்றின் திசைவேகத்தின் மேலான தாக்கத்தை வரைகோட்டுப் படங்களில் காட்டியிருக்கின்றோம்.

8.3 பரவளையச் சமன்பாட்டின் தீர்வில் நிரல் முறைகளின் பயன்பாடு (Spectral methods for parabolic differential equation)

மாணவர்: எ. க. கமலேஷ்குமார்
மேற்பார்வையாளர்: எம். வெங்கடேசன்

ஒருபான் வகைக்கெழுச் சமன்பாடுகளுக்கு நிரல்முறைத் (spectral) தீர்வுகள் காண்பதை இவ்வாய்வில் விவரிக்கிறோம்.

அதற்கான ஃபோர்ட்ரான் (FORTRAN) திட்டவரைவினை (Program) உருவாக்கி, அண்ணா பல்கலைக் கழக இராமானுஜன் கணிப்பியல் மையத்தின் மாக்னம் (MAGNUM) கணிணியைப் பயன் படுத்தி எண்சார் முடிவுகளைப் பெறுகிறோம்.

இதன் முதற்பகுதியில் பல நிரல்முறைகளைப் பற்றிய ஒரு பொது முன்னுரை தரப்படுகிறது.

நிரல் முனையினைப் பரவளைய (Parabolic) வகைக்கெழுச் சமன்பாடுகளுக்குப் பயன்படுத்தும் விதத்தை இரண்டாம் பகுதியில் விவரிக்கிறோம்.

வேக ஃபோரியர் உருமாற்றி முறை (Fast Fourier transform) மூன்றாம் பகுதியில் தரப்படுகிறது.

நான்காம் பகுதியில் முதல்வரிசை வகைக்கெழுச் சமன் பாட்டுத் தொகுதியை ருங்கே-குட்டா (Runge-kutta) முறையில் தீர்க்கும் முறை விளக்கப்படுகிறது.

எண்சார் முடிவுகளும் ஃபோர்ட்ரான் 77 திட்டவரைவுகளும் ஐந்தாம் பகுதியில் தரப்படுகின்றன.

முடிவுரையாகச் சில குறிப்புகளை ஆறாம் பகுதியில் கொடுக்கிறோம்.

8.4 கூட்டுத்துணிவுக் கொள்கைக்கான சில நிகழ் தகவுப் படிமங்கள் (Some Probabilistic models for collective risk theory)

மாணவர்: வி. கவிதா
மேற்பார்வையாளர்: ஏ. விஜயகுமார்

கூட்டுத் துணிவுக் கொள்கையை (Collective risk theory) ஒரு சம வாய்ப்பு நிகழ்வாகக் (random process) கொண்டு ஆய்வது, அதன் செயல்முறைப் பயன்பாட்டினால் மிகுந்த முக்கியமான தொன்றாக ஆகிறது. இப்பகுப்பாய்வில் பின்வரும் பணிகளுக்குச் சம வாய்ப்புப் படிமங்கள் அலசப்படுகின்றன.

1. ஆயுள் காப்பீட்டு நிறுவனங்களுக்குக் காப்பீட்டுப் பகுதிப் பணம் (premium) ஒழுங்காகச் செலுத்தப்படுதலும், காப்பீட்டாளர் களுக்கு உரிய தொகைகள் நிறுவனத்தால் தரப்படுதலுமான கணக்குகள்.

2. ஆயுள் காப்பீட்டு நிறுவனத்திற்குக் குறித்த தொகையை ஒருமுறை ஒப்பந்ததாரர்கள் செலுத்தியபின், நிறுவனம் அவர்களுக்கு உரிய தொகையை அவர்களின் வாழ்நாள் முழுவதும் வழங்கிவரும் கணக்குகள்.

குறுகிய காலத்திலும் நீண்ட காலத்திலும் காப்பீட்டு நிறுவனம் அழிவதற்கான நிகழ்தகவு ம்கியமாகக் கருதப்பட வேண்டியதாகும். அழிவு நிகழ்தகவைக் (ruin probability) குறைப்பதற்குப் போதுமான கூடுதல் காப்பீட்டுப் பகுதித் தொக்ககளைத் தீர்மானிக்க இது உதவும்.

காப்பீட்டு நிறுவனத்திலிருந்து தொகை பெறப்படும் மற்றும் அதற்குச் செலுத்தும் நேரங்களைப் பாய்சான் (Poisson) நிகழ்வாகவும் தொகை மதிப்பை அடுக்குக் குறிப் (exponential) பரவலாகவும் கொண்டு துணிவு நிலுவை (risk reserve) வரம்பைத் (barrier) தொட்டோ தொடாமலோ, கீழ்வரம்பை நெருங்குவதற்கும் மீறுவதற்குமான நிகழ்தகவுப் பரவல் கணக்கிடப்படுகிறது. இப்பரவல்கள் குறித்த காலத்திற்கும் மற்றும் முடிவற்ற காலத்திற்கும் கணிக்கப்படுகின்றன.

துணிவு நிலுவையைப் பொருத்து மதிப்பினை ஏற்கும் ஒரு தொடர்ச்சியற்ற சார்பாகக் (discontinuous function) கூடுதல் பாதுகாப்புத் தொகையைக் கொண்டு, நிறுவனத்தின் இறுதி அழிவுக்கான நிகழ்தகவும் கணிக்கப்படுகிறது.

8.5 ஒட்டுறவு முறையில் காலத்தொடரை இனம் காணல் (Identification of time series by correlation technique)

மாணவர்: க. கோ. குபேந்திரன்
மேற்பார்வையாளர்: எம். ஸ்ரீநிவாசன்

காலத்தொடர் (Time series) களுக்குக் கணிதப் படிமங்கள் அமைத்தல் ஏறத்தாழ அனைத்து அறிவியல், பொறியியல் துறைகளுக்கும் பயன்படுவதிலிருந்து அதனுடைய இன்றியமையாமையை அறியலாம். இவ்வாய்வில் பாக்ஸ் மற்றும் ஜென்கின் (Box and Jenkin) (1976) ஆகியோரின் பணியின் அடிப்படையில், படிமம் அமைத்தலின் பல நிலைகளில் ஒன்றான 'இனம் காணும் முறை' (identification procedure) முழுமையாகப் பகுத்தாயப்படுகிறது. வானிலை ஆய்வுத் துறையின் குறிப்புகளிலிருந்து பெறப்பட்ட அன்றாட வெப்ப நிலைப் புள்ளி விவரத்திற்கு மேற்கூறப்பட்ட முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.' மீப்பெரு மற்றும் மீச்சிறு

வெப்பங்களுக்கு 'தன்னியக்கமாய் ஒருங்கும் அசையும் சராசரி' (ARMA (p, q))ப் படிமம் இனம் காணப்படுகிறது. இங்கு உரு வாக்கப்பட்ட படிமத்தைப் பகுப்பாய்தலுக்கும் முன்னுரைத்தலுக்கும் (analysis and forecast) மேலும் பயன்படுத்தலாம்.

8.6 விளையாட்டுகளில் இயக்கத்திட்டமிடல் (Dynamic programming in Sports)

மாணவர்: மீ. குமரன்
மேற்பார்வையாளர்: க. சு. வெங்கடகிருஷ்ணன்

'இயக்கத்திட்டமிடல்' என்பது சில திட்ட எல்லையைச் சார்ந்த ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடைய முடிவுகள் எடுப்பதற்கு ஒரு பயனுறு கணித முறையாகும். இது கிடைக்கக்கூடிய அனைத்து முடிவுகளையும் ஆராய்ந்து, அவற்றுள் சிறந்த ஒன்றினைக் கண்டறியப் பயன்படும் ஒரு முறையான வழியாகும். அண்மைக்காலத்தில் மின்மாற்றி வடிவமைப்பு (transformer design), விளையாட்டு, பாங்கினைக் கண்டறிதல் (pattern-recognition) போன்ற சில புதிய செயல்முறையல்லாத ஆய்வமைப்புகளில் இத்திட்டமிடல் செயல் படுத்தப்படுவதைக் காணலாம்.

இவ்வாய்வுக் கட்டுரையில் 'ஒருநாள் கிரிக்கெட்' மற்றும் டென்னிஸ் பந்தயங்களைப் பகுப்பாய்வதற்கு இயக்கத் திட்டமிடல் அணுகுமுறை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. முதலாவது. அத்தியாயத் தில் இதனுடைய பொதுவான அணுகுமுறையை விளக்குகிறோம். மற்றும் இத்திட்டமிடலின் சில பயன்பாடுகள் பற்றிய முன் ஆய் வினையும் இப்பகுதியில் சுருக்கமாக எடுத்துரைக்கிறோம். 'ஒரு நாள் கிரிக்கெட்' பந்தயத்தினைப் பற்றிய சுவையான ஆய்வு இரண்டாவது அத்தியாயத்தில் இடம்பெறும் பொருளாகும். டென்னிஸ் பந்தயத்தில் முதலாவது மற்றும் இரண்டாவது அல்லது இரண்டு முறைகளிலும் பந்தை வேகமாக அல்லது மெதுவாக அடிப்பது பற்றிய பிரச்சினை மூன்றாவது அத்தியாயத்தில் அலசப்பட்டு அதற்கான ஒரு எளிய கொள்கையும் கண்டறியப் பட்டுள்ளது.

8.7 சுற்று காலம் காண்பதற்கான கணினி ஒப்புமை (Computer simulation to determine the cycle time)

மாணவர்: வி. லட்சுமி
மேற்பார்வையாளர்: ஆர். பி. குமார்

பன்முனைச் சந்திப்புகளில் போக்குவரத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குப் போக்குவரத்துக் குறிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றைக் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிகளில் செயல்படுத்துவதன்மூலம் இவற்றின் பயன்பாட்டினைப் பெரிதும் மேம்படுத்த முடியும். அவ்வாறு இல்லாமல் இப் போக்குவரத்துக் குறிகள் சரியான இடத்தில் அமையாமலும், குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிகளில் அவை பயன்படுத்தப்படாமலும் இருப்பின், அது மிகுந்த காலதாமதத்தினையும் எரிபொருள் செலவினையும் சாலை விதி மீறல் முதலான செயல்களையும் விளைவிக்கும்.

இவ்வாய்வில், முன்னரே காலம் வரையறுக்கப்பட்ட தனித்த தான போக்குவரத்துக்குறியொன்றினுக்கு, செய்ல்சார் கணினி ஒப்புமையின் படிமம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. எதிர்ம அடுக்குக் குறிப்பரவலைப் (negative exponential distribution) பயன்படுத்தி இக்கணிதப் படிமம் ஊர்தியின் வருகைக்காலம் மற்றும் நகர்வினை ஒப்புமை செய்கிறது. ஊர்தி ஒவ்வொன்றுக்கும் ஏற்படும் கால தாமதமும் கணக்கிடப்படுகிறது. ஒவ்வொரு நகர்விற்கும் சராசரி மற்றும் உச்ச வரிசை நீளங்கள் பின்னர் கணக்கிடப்படுகின்றன.

அடையாறில் உள்ள பல சாலைச் சந்திப்பு இவ்வாய்விற்காக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

8.8 போக்குவரத்துப் பாய்வில் சில கணிதப் படிமங்கள் (Some Mathematical Models of Traffic Flow)

மாணவர்: சீ. மஞ்சுளா
மேற்பார்வையாளர்: திருமதி. கோ. ஹேமலதா

போக்குவரத்துப்பாய்வுக் கொள்கை, போக்குவரத்துப் பொறியியலின் மிகப் புதிய பகுதிகளில் ஒன்று. சாலை மற்றும் நெடுஞ் சாலைகளில் நிகழும் போக்குவரத்தின் பகுப்பாய்வையும் அதைப் பற்றிய முன் கணிப்பையும் பற்றியது இக்கொள்கை. நடந்து கடக்கும் நிலைகள், நில்—அறிவிப்புப் பயன்பாடுகள், கட்டற்ற

(freeway) இடுங்கிய (bottleneck) நிலைகள் ஆகியவற்றில் பயன் படும் இயங்குப் படிமங்கள் உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றன. மேலும் போக்குவரத்து ஒழுங்கில் தனிப்பட்ட வண்டிகளின் இயக்க முறையில் ஓர் உட்பார்வையை, உந்து வண்டியைத் தொடரும் கொள்கைகள் அளித்துள்ளன. பல நிலைகளில் நிகழ்தகவுப் (probability) படிமங்களும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஆயின், போக்குவரத்துப் பாய்வுக் கொள்கை மிகமுக்கியமாகப் பயன்பட்டிருப்பது ஒப்புமையில்தான் (simulation). இதனில் இக்கொள்கை பயனுள்ள உள்ளீடுகளைத் தருகின்றது. பாய்வு விகிதம், வேகம், அடர்த்தி ஆகிய பாய்வு மாறிகளுக்கிடையேயுள்ள தொடர்புகளைப் பகுத்தாய்வதற்குச் சில கணிதப் படிமங்கள் இவ்வாய்வுக் கட்டுரையில் தரப் படுகின்றன. பெரு மற்றும் நுண் (macroscopic and microscopic) படிமங்கள் இரண்டினையும் நாம் பயன்படுத்தியிருக்கிறோம்.

முற்பகுதியில் போக்குவரத்துப் பாய்வில் பயன்படுத்தப்படும் பாய்வு மாறிகளின் அடிப்படை வரையறைகள் தரப்படுகின்றன.

இரண்டாம் பகுதியில் போக்குவரத்தின் பெரு படிமம் பகுத் தாயப்படுகிறது. ஒரு பாய்மத்தின் போக்கைப் போலவே போக்குவரத்துப் பாய்வையும் அது கருதுகிறது. மேலும் அது முழுப் போக்குவரத்து ஒழுங்குக்குமான மொத்த அல்லது பொதுப் படையான மாறிகளைப் பற்றியது. சாலைப் போக்குவரத்தின் அடிப்படைப் படம் என்று அழைக்கப்படும் பாய்வுக்கும் அடர்த்திக்குமான பொதுவான தொடர்பு கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது.

மூன்றாம் பகுதியில் போக்குவரத்துப் பாய்வின் படிமங்களை ஆய்கிறோம். இங்கு, போக்குவரத்து வரிசையிலுள்ள தனித்தனி உந்து வண்டிகளுக்கிடையே நிகழும் செயல்களில் நாம் கவனம் செலுத்துகிறோம். குறிப்பாக, உந்து வண்டியைத் தொடரும் மாதிரி என அழைக்கப்படும் கணிதப் படிமம் இதில் உருவாக்கப்படுகிறது. நேரியல் (linear) வகைக்கு, நிலைப்பின் (stability) பகுப்பாய்வும் அலசப்படுகிறது. பிற உந்து வண்டித் தொடர் படிமங்களுக்கு (பின்தொடரும் உத்துவண்டி ஓட்டுநரின் எதிர்வினைக் காலத்தைச் சாராத) நிலைத்த (steady-state) பாய்வுகள் அலசப்படுகின்றன.

துறை 9: உற்பத்திப் பொறியியல்

(PRODUCTION ENGINEERING)

9.1 குழாய் வடிவமைப்புக் கருவிகளின் வகுத்தலும் ஆராய்தலும் (Design and Analysis of Tube Forming Tools)

மாணவர்: க. ரமேஷ்
மேற்பார்வையாளர்: க. வி. சத்தியராஜ்

இவ்வாய்வு இந்தியக்குழாய் பொருட்கள் நிறுவனத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்டது. இந்நிறுவனம் தட்டையான உலோக வார்ப்பட்டைகளிலிருந்து பற்ற வைக்கப்பட்ட இரும்புக் குழாய் களை வடிவூட்ட முறை (Forming) மூலம் உருவாக்குகிறது. இதற் கென அமைக்கப்பட்ட பல உருள்.வுகளைத் (rolls) தாங்கிய குழாய் ஆலை உள்ளது. இதன் தொழில் நுட்பங்கள் அனைத்தும் இங்கிலாந்து — ஸ்காட்லாந்து — வடக்கு அயர்லாந்து ஆகியவற்றைக் கொண்ட தொகுதி நாடுகளிடமிருந்து பெறப்பட்டுள்ளது. மேலும், முக்கிய வரையளவுக் குழாய்களை (Standard tubes) உருவாக்கு வதற்குத் தேவையான உருள்வுகளின் வரைபடங்களும் பெறப் பட்டுள்ளன. இந்த வரையளவு குழாய்களைத் தவிர மற்ற அளவுக் குழாய்களின் தேவை ஏற்படும்போது, உருள்வுகளின் முக்கிய நிலையளவுருக்கள் (specifications) உருக்கணிப்பு முறைமூலம் (Enpirical Methods) கணக்கிடப்படுகின்றன.

இவ்வாய்வின் நோக்கம் அறிவியல் முறை சார்ந்த வாய்ப் பாட்டை உருவாக்குதலாகும். இன்மூலம் உருள்வுகளின் முத னிலைத் திட்ட வரைபடம் அனைத்துக் குழாய் அளீவிற்கும் வரையலாம். இது உருள்வுகளின் முக்கிய நிலையளவுருக்களான வடிவ ஆரை (roll radian), ஆழம், மற்றும் குழாயின் விட்டம் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு பெறப்பட்டது. இதற் கென மூலப்படிவ வரைபடம் ஆயப்பட்டு, ஒரு கணக்கியல் சமன்பாடு உருவாக்கப்பட்டது. மேலும் இத்திட்டப்பணியில் தடிமன் / விட்டம் ஆகியவற்றின் விளைவுகளையும் ஆய்ந்து, மிகச் சிறந்த பொருத்தமுடைய வடிவ முறையில் தகுந்த குழாய் அளவு களையும் உருவாக்க வழி செய்யப்பட்டுள்ளது.

9.2 குறுகிய இடைவெளி மூழ்கு வில் பற்றவைப்பு முனை வடிவமைப்பும், பற்றுகளின் ஒப்பாய்வும் Design of narrow gap submerged Arc welding Head and Comparative studies on weldments)

மாணவர்: பழனி குமார்
மேற்பார்வையாளர்: இராசு
இணை மேற்பார்வையாளர்: புவனசேகரன்

மின்னியல், போக்குவரத்து, வேதியியல் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்துவதற்கு அதிக மோது வலிமையுடைய உலோகங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளதால், அவற்றைக் கொண்டு புதிய மேன்மை யான நுகர் பொருட்களை உருவாக்குவதிலும், அதற்கான தொழில் நுட்பத்திலும் மாற்றம் தேவைப்படுகிறது. அதற்கு மூழ்குவில் பற்றவைப்பு (submerged arc welding) ஒரு முக்கியமான செயல் முறையாகும். ஆனால் இதற்கு மிக அதிகமான கனமுடைய பொருட்களின் ஓரங்களில் சில மாற்றங்கள் செய்வது அவசிய மாகும். இதனால் உலோகம் படிவதும் (Metal deposition) பற்ற வைப்பு நேரமும், கட்டுமானச் செலவும் அதிகரிக்கும். வெப்பத் தின் விளைவாக அதிக தகைவு ஏற்படுவதால் அதில் உலோக வியல் மாற்றங்களும் தவிர்க்க முடியாமல் போகும்.

இதற்கு உலோகம் படிவதைக் குறைப்பதாலும், கட்டுப்படுத்திய வெப்ப அளவினாலும் தீர்வுகாண முடியும். அதற்கு குறுகிய இடைவெளி மூழ்குவில் பற்றவைப்பு தொழில் நுட்பம் கையாளப் படுகிறது. இத்திட்டத்தின் முதல் பகுதியாக குறுகிய இடைவெளி மூழ்குவில் பற்றவைப்பு முனை வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த வடிவமைப்பில் பற்றவைப்புக் கம்பியை நேர்படுத்தும் கருவி, ஊட்டு சாதனம், பற்றவைப்புக் கற்றையை சுற்ற வைக்கும் சாதனம், கோணப்பற்றவைப்புக் கற்றை, இயந்திர மடிப்பு பாதை தொடர் அமைப்பு மற்றும் பாயம் ஊட்டி ஆகியன அடங்கியுள்ளன. இதன் இரண்டாவது பகுதியில், புதியதாக வடிவமைக்கப்பட்ட கோணப் பற்றவைப்புக் கற்றையை ஏற்கெனவே இருக்கின்ற மூழுகுவில் பற்றவைப்பு முனையில் பொருத்தி பற்றவைக்க பயன்படுத்தப்பட்டு சோதனை செய்யப்பட்டது.

புழக்கத்தில் உள்ள மூழ்குவில் பற்றவைப்பு முறையும், குறுகிய இடைவெளி மூழ்குவில் பற்றவைப்பு நுட்பமும் 55 மி.மீ. கன முடைய இணைப்புக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டது. அதன்பிறகு அந்த பற்றுகளில் வலிமைப் பண்புகள் சோதனை செய்யப்பட்டன. எச்சத்தகைவுகளின் அளவும் ஒப்பிடப்பட்டது. மேற்கண்ட

பற்றுகளின் கடினத்தன்மையும் அதன் நுண்கட்டுமான ஆராய்ச்சியும் செய்யப்பட்டன.

குறுகிய இடைவெளி மூழ்குவில் பற்றவைப்பு முறையினால் கிடைத்த பற்றுகள், புழக்கத்தில் உள்ள மூழ்குவில் பற்றவைப்பு முறையினால் கிடைத்த பற்றுகளைவிட சிறந்த தன்மைகள் வாய்ந்தனவாக இருக்கின்றன என்பது இந்த ஆய்வுகளினால் கண்டுபிடிக்கப் பட்டது.

9.3 MMAW மூலம் ஆஸ்டினைடிக் கருக்காத எஃகு குச்சிகளைப் பயன்படுத்தி கவச எஃகின் பற்றவைப்புத் திறமையைக் கண்டறிதல் (Studies on weldability of Armour steel by MMAW with Aurtenitic stainless steel Electrode)

மாணவர் : பத்மநாபன்

மேற்பார்வையாளர் : க. வி. சத்யராசு

இணை மேற்பார்வையாளர் : ஜா. ச. சைமன் சுந்தரராஜ்

கவச எஃகு (Armour steel) என்பது குளிரச் செய்த (quenched), மிருதுத் தன்மை பொருந்திய, குறைந்த கலப்பும் அதிக வலிமையும் உடைய உலோகம். கவச எஃகு கடினமானதாகவும் மிதமான அழுத்தத்தைத் தாங்கவல்லதாகவும் உள்ளது. இதனை வெப்பப் பதப்படுத்தப்பட்ட எஃகு (Heat treated steel) என்றும் கூறலாம். ஒப்பற்ற பலவகைப்பட்ட உலோகத் தன்மைகள் ஒருங்கிணைந் திருப்பதால், அது கவச எஃகிற்கு எளிதில் ஊடுருவிச் செல்ல முடியாத தன்மையைக் கொடுக்கிறது. கவச எஃகு அதிக கரிமத் தன்மைக்கு சமமானது (High carbon equivalent). அதனால், பற்ற வைப்பின்போது எளிதில் பிளவு ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது. எனவே பொருத்தமான பற்றவைப்பு முறையையும் கவனமாக தேர்ந் தெடுக்கப்பட்ட பற்றவைப்புப் பொருட்களையும் பயன்படுத்தல் அவசியமாகிறது. தற்போதைய ஆய்வு கவச எஃகின் பற்றவைப்புத் திறமையை MMAW என்ற முறையில் சூடுபடுத்தப்பட்ட மற்றும் சூடுபடுத்தப்படாத நிலையில் ஆஸ்டனைடிக் (Astenitic) கருக்காத எஃகுக் கம்பியைப் பயன்படுத்திக் கண்டறிவதாகும்.

கடினத்தன்மைச் சோதனை (Hardness test) நீளுமைச் சோதனை (Tensile test) மோது சோதனை (Impact test) வளைப்புச் சோதனை (Bending Test) போன்றவை மேற்கொள்ளப்பட்டன. இதைத் தவிர

டெல்டா ஃபெரைட்டின் (Delta-ferrite) அளவீடு, நுண் கட்டுமான (microstructure) ஆய்வு, சூட்டுப்பிளவு (Hot cracking), குளிர் பிளவு (cold cracking) சோதனைகளும் மேற்கொள்ளப்பட்டன. MMAW மூலம் பெறப்பட்ட முடிவுகள் ஆஸ்டினைடிக் கருக்காத கெட்டியான எஃகு கம்பி கொண்டு பற்றவைக்கப்பட்ட MIG-Co_2 — முறையின் முடிவுகளுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டு முறைகளும் அறுதி இழுவலிமை மற்றும் டெல்டா ஃபெரைட் அளவீடு தவிர எல்லாவற்றிலும் ஒரே மாதிரியான முடிவுகளைக் கொண்டுள்ளது என்பதை அறிய முடிந்தது.

9.4 மின்சார தொழிற்சாலையில் உள்ள ஒரு உற்பத்திக் கூடத்தின் அமைப்பை குழு உற்பத்தி நுட்பங்களின் மூலம் மாற்றியமைத்தல்

(Rellayout of a manufacturing shop in an electrical industry using cellular manufacturing)

மாணவர் : செ. ஜெயகோபால்
மேற்பார்வையாளர் : தி. வ. மூர்த்தி

வேகமாக முன்னேறி வரும் இன்றைய வணிகச் சூழ்நிலையில், பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் உற்பத்தி அமைப்புகள் மக்களுக்கு ஏற்புடையதாகவும், அடிக்கடி மாறிவரும் தொழில் நுட்பங்களுக்குத் தகுந்தவாறும் அமைய வேண்டியுள்ளது. இந்த உற்பத்தி அமைப்புகள் மிக நுட்பமாகவும், பொருட்களை வேகமாக உற்பத்தி செய்யும் இயல்புடையனவாகவும், அதே நேரத்தில் மிகக் குறுகிய காலத்தில் தேவைகளுக்கேற்ப தரும்படியாகவும் அமைவதற்கு ''குழு உற்பத்தி அமைப்பே'' (Cellular manufacturing system) சிறந்த முறையாகும். இந்த முறை பல்வேறு நுகர்வோருக்குத் தேவைப்படும் ஒரு குறிப்பிட்ட பொருள் தொகுதியை உற்பத்தி செய்ய (Batch type of production) சாலச்சிறந்தது.

இத்திட்டப்பணி சென்னை மாநகரில் உள்ள ஒரு பெரும் மின் தொழிற்சாலையில் உள்ள உற்பத்திக் கூடத்தில் மேற்கொள்ளப் பட்டது. இத்திட்டப் பணியின் நோக்கம்: தற்பொழுது இயங்கி வரும் உற்பத்திச் சாலையின் அமைப்பைப் புதிய ''குழு உற்பத்தி நுட்பங்களின் அணுகுமுறைகளை நடைமுறைப்படுத்தி, உற்பத்திக் கான கால அளவையும், உற்பத்தியில் உள்ள பொருட்களின் மதிப்பையும் குறைப்பதும், பொருத்த வேண்டிய பொருட்களின் இணை பாகங்களை உற்பத்தி செய்வதுமேயாகும்.

தற்சமயம் இந்த உற்பத்திக் கூடத்தின் அமைப்பு உற்பத்திப் பணிகளைச் சீராகவும் விரைவாகவும் செய்ய முடியாத நிலையில் உள்ளதால், இந்த ஆராய்ச்சி மேற்கூறிய குறைகளை நீக்க நடத்தப் பட்டது.

தற்பொழுது, இந்த உற்பத்திக் கூடத்தில், உற்பத்தி செய்யப் படும் உறுப்புகளின் வழித்தடம் கால அளவு, உற்பத்தி அளவு, போன்ற கூறுகளின் புள்ளி விவரங்கள் சேகரிக்கப்பட்டன. இவ் விவரங்களை "குழு உற்பத்தியின்" சிறப்பியல்புகளைப் பயன் படுத்தி, மூன்று வெவ்வேறு உட்பிரிவுகளின் மூலம், பொருள் பிரிவுகளும் அவைகளை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய "இயந்திரக் குழுக்களும்" கண்டு பிடிக்கப்பட்டன.

மேற்படி ஆய்வின் அடிப்படையில் 'தரைப்படம்' (layout) வரையப்பட்டது. அந்தத் தரைப்படத்தை ஏற்றுச் செயல்படுத்தி உற்பத்திக் கூடத்தின் அமைப்பை மாற்றினால்,

அ) நான்கு வார உற்பத்தி நேரம் சேமிக்கப்படும்:

ஆ) உரூபாய் 17 இலட்சங்களுக்கான உற்பத்திச் செலவும், அளவும் குறையும்;

இ) உறுப்புகளை (ஒரே இடத்தில் இல்லாமல்) பல்வேறு இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லும் தூர அளவு 57% குறையும் என்பது அறியப்பட்டது.

9.5 விட்டத்தைப் பற்றவைப்பதில் உருக்குலைவு மற்றும் எச்சத் தகைவின் ஆய்வு (Studies on Distortion and Residual stresses in Beam welding)

மாணவர் : செ. சரவணராஜ்
மேற்பார்வையாளர் : இராசு
இணைமேற்பார்வையாளர்: ச. சுரேஷ்

பற்றவைப்பு முறையில் உருக்குலைவும் (Distortion) எச்சத் தகைவும் (Residual stress) பொதுவான சிக்கல்கள் ஆகும். உருக் குலைவு, பொருத்தும் போதும் கூட்டும்போதும் சிரமத்தை ஏற்படுத்து கின்றன. மேலும் எச்சத் தகைவு உலோகப் பண்புகளையும் பாதிக் கின்றது. பற்றவைப்பு வரிசை முறை எனும் செயல்பாடு இச்சிக்கல் களைத் தீர்ப்பதில் ஒரு திறமையான கருவியாய்ப் பயன் படுகிறது.

தற்போதய ஆய்வில் உருக்குலைவு மற்றும் உள்ளார்ந்த எச்சத் தகைவுகளின் இடையே ஏற்படும் விளைவுகள் பற்றி அறிய முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. விட்டத்தின் ஒரு பக்கத்தில் பற்ற வைப்பு வெப்பத்தினால் உண்டாகும் உருக்குலைவு, விட்டத்தின் மறுப்பக்கத்தின் பற்றவைப்பு வெப்பத்தினால் சமானப்படுகிறதா என்றும், எவ்வளவு சமானப்படுகின்றது என்றும் அறிய சோதனை கள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. மேலும் ஒவ்வொரு பற்றவைப்புத் தொடரினால் உண்டாகும் தகைவு மாற்றங்களை அளந்து ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. இவ்வாய்வு, ஒரு மீட்டர் நீளமுள்ள இணைப்பற்ற சாய்வு குறுக்கமைப்பு கொண்ட விட்டத்திலும் இரு ஆறுமீட்டர் சதுர குறுக்கமைப்பு கொண்ட இணைப்புள்ள விட்டத் திலும் மேற்கொள்ளப்பட்டது. ஒவ்வொரு பற்றவைப்புத் தொடர் முடிவிலும் பழுது அடையாத சிதறல் செயல்முறையில் எச்சத் தகைவு அளக்கப்பட்டது. பிறகு உடைப்பு மின்தடை திரிபு கருவி யினால் முழுமையான எச்சத் தகைவு அளந்து ஆராயப்பட்டது.

9.6 உலர் மின்கல தொழிற்சாலையில் செயல் கட்டுப்பாட்டுக்குப் பரிசோதனை வடிவமைப்பு மூலம் புள்ளியியல் ஆய்வு

(Statistical Analysis for process control through design of Experiments in a dry cell industry)

மாணவர்: பெ. சுதாகரன்
மேற்பார்வையாளர்: ப. அர. நக்கீரன்
இணை மேற்பார்வையாளர்: கே. சீனிவாசன்

இந்திய யூனியன் கார்பைடு நிறுவனம் மிக அதிக அளவில் உலர் மின்கலங்கள் (Dry cells) உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனமாகும். இந் நிறுவனம் உற்பத்திச் செயல்முறைக் கட்டுப்பாட்டு (Production Process Control) முறைகளைப் பயன்படுத்துகிறது. தற்போதைய ஆய்வு தரக்கட்டுப்பாட்டுத் துறையில் மேற்கொள்ளப்பட்டது. மின்கலங்களில் உள்ள குறைந்த மின்னழுத்தத்தின் காரணத்தையும், மற்றும் குறைந்த மின்னழுத்தமுள்ள கழிக்கப்பட்ட மின்கலத்தின் அளவைக் குறைப்பதற்கான முறைகளையும், பரிசோதனை வடி வமைப்பு மற்றும் புள்ளியியல் செயல் கட்டுப்பாட்டுமுறை (Experimental design and statistical — process control) மூலமாக ஆராயப்பட்டது.

உலர் மின்கலத்தில் உள்ள பாபின் கலவை மற்றும் நீர்ம மின் கடத்தியில் ஏற்படும் அமிலம் மற்றும் காரத்தன்மை பல மாறி வரைபடங்களின் (multi vari charts) மூலமாக ஆராயப்பட்டது. இம்மாற்றங்களைக் கட்டுப்படுத்தி குறைந்த மின்னழுத்தமுள்ள கழிக்கப்பட்ட மின்கலங்களின் எண்ணிக்கை 28 விழுக்காடாக குறைக்கப்பட்டது. புள்ளியியல் செயல்முறை கட்டுப்பாட்டின் மூலமாக மின்கலத்தில் உள்ள பாபின் என்ற பொருளின் எடை மாற்றங்களும் ஆராயப்பட்டது.

9.7 பிதுக்கல் எந்திரக் கருவியின் பழுது பற்றிய ஆய்வு (Failure analysis of an Extrusion press tool)

மாணவர்: ந. செ. டேவிட் ஹாப்பர்
மேற்பார்வையாளர்: கே. சீனிவாசன்
இணை மேற்பார்வையாளர்: டி. கே. நரசிம்மன்

துத்தநாகக் கலம் என்பது உலர் மின் கலத்தின் மிக முக்கிய மான பகுதியாகும். நல்ல தரமானகலங்கள், மோது பிதுக்கல் (Impact Extression) முறையில் துத்தநாகத்தைக் கொண்டு செய்யப் படுகின்றன. இந்த முறையில் அழுத்த உலக்கை (punch) ஒரு முக்கிய பங்காற்றும் அமைப்பாகும். அழுத்த வளையங்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள அச்சு (Die) எந்திரப் படுகையின் (press bed) மேல் நன்றாக வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஒரு முனையில் மட்டும் தாங்கப்பட்டிருக்கும் உலக்கை, மோது பளு மற்றும் உரு மாற்றத் தகவு போன்றவைகளுக்கு உள்ளாகிறது.

இவ்வகை எந்திரங்கள் பழுதுபடும் முறைகளில் உலக்கையில் ஏற்படும் செதில் சிதறல் (chip-off) ஓர் முக்கிய பங்கு வகிக்கிற தென அறியப்பட்டுள்ளது. இக்குறிப்பிட்ட பழுதுமுறை ஆய்வு செய்யப்பட்டு அப்பழுதிற்கான காரணமும் முடிவாக்கப்பட்டது: பல்வேறு காரணக்கூறுகளான பொருட்களின் பண்புகள், கோட் பாட்டியல் வலிமை (theoretical strength) எந்திரக் காரணிகள் (machine parameters) ஆகியவற்றின் முக்கிய பங்கைப் பற்றியும் ஈண்டு ஆராயப்பட்டுள்ளது.

9.8 சர்க்கரை ஆலையில் கரும்புச் சக்கையைக் கையாளுதல் மற்றும் சேர்த்தல் முறையை நவீனமாக்குதல் (Development of a Bagasse Handling and storage system)

மாணவர்: அ. செந்தில் குமார்
மேற்பார்வையாளர்: ப. அர. நக்கீரன்

சர்க்கரை ஆலைகளில் கரும்பைப் பிழிந்து சாறு எடுத்தபின் எஞ்சியிருக்கும் திடப்பொருள் சக்கை (Bagasse) என்றழைக்கப்படுகிறது. நார் மற்றும் துகள்களாலான இப்பொருளின் ஈரப்பதம் 50%-க்கு மேல் இருக்கும். சமீப காலம் வரை இப்பொருளை சர்க்கரை ஆலைகளில் உள்ள கொதி கலன்களுக்கு எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தி வந்தனர்.

காகித ஆலைகளில் காகித உற்பத்திக்கு இதுவரை மரங்களையே நம்பி வந்தனர். அதனால் மிகுந்த அளவில் மரங்கள் வெட்டப்பட்டுக் காடுகள் அழிக்கப்பட்டன. இதன் விளைவால் சுற்றுப்புறச் சூழல் சீர்கெட்டு, இயற்கைச் சுழற்சிகள் அடியோடு பாதிக்கப்பட்டன. பெரும் வெள்ளமும், நிலச்சரிவுகளும் மிகுதியான பொருட் சேதத்தையும் உயிர்ச் சத்தையும் உண்டாக்கின. இவற்றைத் தடுக்க அரசாங்கம் காடுகள் அழிவதை நிறுத்தி அவற்றை வளர்க்கத் தொடங்கியது. எனவே காகித ஆலைகளுக்கு தேவையான மூலப் பொருளாகிய மரம் அரிய பொருளாகியது.

இத்தருணத்தில் ஆராய்ச்சியின் பயனாகக் கரும்பாலைகளில் இணைப்பொருளாக வெளிவரும் கரும்புச் சக்கையை ஒரு முக்கிய மூலப் பொருளாகப் பயன்படுத்த செய்முறைகள் கண்டறியப்பட்டன. இதுவரை எரிபொருளாக எரிந்து சாம்பலான சக்கை இப்பொழுது ஒரு முக்கிய மூலப் பொருளாகியது. எனவே, சர்க்கரை ஆலைகளில் கிடைக்கும் சக்கையைக் கொதிகலன்களுக்குக் கொடுக்காமல் காகித ஆலைகளுக்கு மூலப் பொருளாக வழங்க புதிய கையாளும் முறைகள் தேவைப்பட்டன. இந்த அடிப்படையில் இத்திட்டப்பணி மேற்கொள்ளப்பட்டு, கீழ்க்கண்டவாறு ஒரு அமைப்பு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த அமைப்பில் மொத்தம் நான்கு கொணரிப்பட்டைகள் (Coveyor belts) அமைக்கப்படுகின்றன. அவை முறையே, 1. வழங்குப் பட்டை, 2. முதன்மைப் பட்டை, 3. நடமாடும் பட்டை, 4. விநியோகப் பட்டை என்பனவாம். வழங்கு பட்டை 100 மீட்டர் நீளத்தில் இருக்கும். இது சக்கைக் கட்டுகளை, அவை கிடைக்கும் இடத்திலிருந்த எடுத்து வந்து முதன்மைப் பட்டைக்கு வழங்குகிறது.

உதிரி சக்கையைக் கையாண்டு சேர்ப்பதில் அதிக இட வசதி தேவைப் படுகிறது. இப்பொழுது இருக்கும் திறந்தவெளி சேர்ப்புக் கிடங்கு சிறியதாக இருப்பதால் சக்கையைக் கட்டுகளாகக் கையாண்டு சேகரிக்கத் திட்டமிடப்பட்டது. இதனால் கட்டுகளைக் கையாளுதலும் எளிது.

முதன்மைப் பட்டையின் தொடக்கத்தில் சுழலும் உருளைகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை சற்று இடைவெளியுடன் அமைந் திருப்பதால் உதிரியாக வழங்கு பட்டையில் வரும் சக்கை இந்த இடைவெளியில் கீழே செலுத்தப்பட்டு அகற்றப்படுகிறது. மேலும் இந்த உருளைகளை அமைப்பதால் முதன்மைப் பட்டையின் மேல் சக்கைக் கட்டுகள் விழுந்து அது பாழாகாமல் தவிர்க்கப்படுகிறது. உருளையிலிருந்து முதன்மைப் பட்டைக்கு வரும் கட்டுகள் அங் கிருந்து திருப்பி (diverter) மற்றும் சுழலும் உருளைகளின் உதவி யால் நடமாடும் பட்டைக்கு மாற்றப்படுகிறது. இவ்வாறு சக்கை கட்டுகள் செல்லும் திசை 90^{o} மாற்றப்படுகிறது. முதன்மைப் பட்டை 920 மீட்டர் நீளமுடையது. வேகம் நிமிடத்திற்கு 16 மீட்டர். நடமாடும் பட்டை முதன்மைப் பட்டையின் முழு நீளத் திற்கும் நகரக்கூடிய வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது 10 மீ. நீளம் உள்ளது. இதன் வேகம் நிமிடத்திற்கு 50 மீட்டர் ஆகும். நடமாடும் பட்டைக்கு வந்த சக்கைக் கட்டுகள் அதே முறையில் விநியோக பட்டைக்கு செலுத்தப்படுகின்றன. இதன் முடிவில் ஒரு திருப்பி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது சக்கைக் கட்டுகளைப் பட்டை யின் அச்சுக்கு இணையாகவோ அல்லது செங்குத்தாகவோ செலுத்த உதவுகின்றது.

திறந்த வெளிக் கிடங்கில் சக்கைக் கட்டுகளை அடுக்கும்போது அவை சரிந்து விடாமல் இருக்க, ஒரு வரிசைபட்டைக்கு இணை யாகவும் அடுத்த வரிசை செங்குத்தாகவும் மாற்றி மாற்றி அடுக்கப் படுகிறது. இதனால் அதிக உயரத்திற்குக் கட்டுகள் அடுக்கப்படு கின்றன. இதன் மூலம் திறந்த வெளி கிடங்கின் கொள்திறனை இரண்டு மடங்காக்க முடியும். இத்தகைய கொணரிப் பட்டையின் வடிவமைப்பை இத்திட்டப்பணி விளக்குகிறது.

9.9 உற்பத்திப் பட்டறைக்கான புள்ளியல் செயல் கட்டுப்பாட்டு முறைகள்ள உருவாக்குதல் (Development of Statistical Process Control Procedures for a Production Shop)

மாணவர்: சோ. முரளி கிருஷ்ணா
மேற்பார்வையாளர்: அ. ஆசாத்

இந்நாட்களில் நுகர்வோரின் நிலை முன்னேற்றம் அடைந் துள்ளது. அவர்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட விற்பனையாளரிடமே

பொருட்களை வாங்குவார்கள். மேலும் அவர்களின் குறைகளை பொறுத்துக் கொள்ளவும் மாட்டார்கள். இந்நிலை, தரமிக்க பொருட்களை நுகர்வோருக்கு அளிப்பதில், உற்பத்தியாளரிடம் போட்டியை ஏற்படுத்தியுள்ளது. இப் போட்டி ஒவ்வொரு தொழிற்சாலைகளிலும், அவர்களது உற்பத்தி மூலவளத்தினை முழுமையாகப் பயன்படுத்துவதனைக் குறிக்கோளாக கொண்டு செயல்படுத்தத் துணை செய்கிறது. குறையில்லா பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதை இலக்காக கொள்வதின்மூலம் இதனைச் செயல்படுத்தலாம், ஏனெனில், எல்லாத் தொழிற்சாலைகளின் உற்பத்தியிலும் பத்து விழுக்காடு குறையுள்ள பொருட்கள் ஆகும்.

புள்ளி விவரக் கட்டுப்பாட்டின் (Statistical process control) முறையான அணுகுமுறை 12 படி உற்பத்தித் திறன் மற்றும் தர முன்னேற்று முறை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இத்திட்டப் பணியில், இந்த 12 படிகளையும் செயல்படுத்துவதற்கான வழி முறைகள் கூறப்பட்டுள்ளன. உற்பத்தி மற்றும் தர முன்னேற்ற முறைகளைக் கடைபிடிப்பது ஒவ்வொருவரின் கடமையாகும். இதனை விளக்க குழுக் கொள்கை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. முறையான தணிக்கையைச் (Audit) செயல்படுத்த ஒரு சரிபார்க்கும் படிவம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

கட்டுப்பாட்டு வரைபடங்களை (Control charts) எளிதாக அறிந்துகொள்ளவும், செய் முறைபற்றி முடிவுகள் எடுக்கவும், சரியான காரணங்களைக் கணிக்கவும் குறிப்பான படிமங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

இத்திட்டப்பணி புள்ளிவிவரக் கட்டுப்பாடு முறைகளைச் செயல்படுத்துவதற்குத் தேவையான போதுமான கோப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. இக் கோப்புகள், உற்பத்தித்திறனும் தரமும் உயர முடிவுகள் எடுப்பதில் நிர்வாகத்திற்கு உதவுகின்றன.

9.10 வாகன துணையுறுப்புத் தொழிற்சாலையில் உற்பத்தி அமைப்பு முன்னேற்றத் தன்னியக்கம்— வடிவமைப்பும், அமுலாக்கமும்

(Production System Improvement by Automation in an Auto Ancillary Industry-Design and Implementation

மாணவர்: சி. ரவி

மேற்பார்வையாளர்: ஜ. இரவீந்திரன் தாமஸ்

லூகாஸ் டி.வி.எஸ். நிறுவனம் தானியங்கி மின்சாரக் கருவிகளான தொடக்கிகள் (Starters), மாறுமின்னாக்கிகள்,

(Alternators), விநியோகச் சாதனங்கள் (Distributors), துடைக்கும் கருவிகள் (wipers) பற்றவைப்புச் சுற்றுகள் (Ignition coils) முன் விளக்குகள் (Head lamps) சீர் கருவிகள் (Regulators) போன்ற வற்றை உற்பத்தி செய்வதில் ஈடுபட்டுள்ளது. மக்கள் தொகையும், பொருளாதாரமும் முன்னேறி வருவதால், மோட்டார் வாகனங் களின் தேவையும் அதிகரிக்கிறது. இதனால் லூகாஸ் டி. வி. எஸ். 30 விழுக்காடு கூடுதல் உற்பத்தியை எதிர்பார்க்கிறது.

லூகாஸ் டி. வி. எஸ். க்கு மாறு மின்னாக்கி ஒரு தலையாய உற்பத்திப் பொருளாகும். தேவை அதிகரிப்பதால் அதனுடைய தற்போதைய உற்பத்தி திறனைக் கற்றறிந்து ஆய்வு செய்வது அவசியமாகிறது.

தற்போதைய மாறு மின்னாக்கி உறுப்புகளை இணைக்கும் அமைப்பில் (Assembly line) பொருட்கள் செல்லும் பாதை கண்டறியப்பட்டது. ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் இணைப்பு நேரம் குறித்துக்கொள்ளப்பட்டது. அதிலிருந்து டி. ஈ. தாங்குச் சட்டத்தை (D. E. Bracket Assembly) இணைப்பதற்கு மிக அதிக நேரம் பிடிக் கும் என்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. பிறகு அதன் மதிப்பு சேர்க் காத செய்கைகள் கண்டறியப்பட்டன. இவற்றைத் தவிர்க்க இரண்டு நிலைகளில் இப்பொழுது செய்யப்படும் வேலையை, ஒரே நிலையில் செய்யலாம் என்பது தெரிந்தது.

இயலுமையும் (affordability), இடமும் கருத்தில் கொண்டு பகுதி தானியங்கி இயந்திரம் ஒன்று வகுக்கப்பட்டுத் தயாரிக்கப் பட்டது. இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட இயந்திரத்தின் துல்லியத்தை 200 பொருட்களுக்கு சரிபார்த்த பிறகு, பழைய இரண்டு நிலை களில் செய்யும் இயந்திரத்தை நீக்கிவிட்டு இது உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டது.

பழைய இயந்திரத்தின் பயன்பாடு 55 விழுக்காடு தான். ஆனால் இந்த புதிய இயந்திரத்தின் பயன்பாடு 85 விழுக்காடாக உள்ளது. மேலும் ஒர பொருளின் உற்பத்திக்கு ஆகும் மொத்த நேரம் 57 விழுக்காடு குறைந்தும் காணப்பட்டது.

9.11 குளிர்த்திழுத்த அறுகோண பட்டை குழாய்களின் உற்பத்தி முறை

(Process Tooling for Cold Drawn Hexagonal Tubes)

மாணவர்: ம. ஸ்ரீசங்கர்
மேற்பார்வையாளர்: க. வி. சத்யராசு

இந்த திட்டப்பணி டியூப் புராடெக்ட்ஸ் ஆஃப் இந்தியா Tube Products of India நிறுவனத்தில் செய்யப்பட்டது. இந் நிறுவனம், எதிர்

பக்கங்களுக்கிடையே 38 மி.மீ. இடைவெளியும், கடினத் தன்மையும் (Hardness) கொண்ட அறுகோணப் பட்டைக் குழாய்களைக் குளிரிழுத்தல் (Cold Drawing) முறை மூலம் தயாரிக்கின்றது. இந்த ஆய்வில் இழுத்தல் படிகளின் எண்ணிக்கையைக் குறைத்து உற்பத்தித் திறனை அிதகரிப்பதற்கான கூறுகள் ஆராயப்பட்டுள்ளன.

தற்போதைய முறையைச் சீராக்கி ஒரு படி குறைப்பு முறை அறிவுறுத்தப்படுகிறது. குளிரிழுத்தலுக்கு முன்பும், பின்பும் இயந்திரவியல் பண்பு மாற்றங்கள் ஆராயப்பட்டுள்ளன. கடினத் தன்மை அதிகரித்தால் அளவு குறைகிறது. தற்போதைய நிலையான செருகுமுனைக்கு (Fixed Plug) பதிலாக அளவுக் குறைப்பு விகிதத்தை அதிகரிக்க ஓரளவு மிதக்கும் செருகுமுனை (semifloating plug) வலியுறுத்தப்படுகிறது. தேவையான கடினத் தன்மையை ஒரே படியில் அடைவதற்கு இழுப்பு அச்சின் குறுக்களவு வட்ட வடிவமாக இருப்பதற்குப் பதிலாக அறுகோணப் பட்டை முகமாக இருக்க வேண்டுமென வலியுறுத்தப்பட்டுள்ளது.

9.12 பள்ளம் துருவுவதற்கான எண் கட்டுப்பாட்டுக் கணிப்புக் கோவையை உருவாக்குதல்

(Development of Numerical Control Software for Pocket Milling)

மாணவர்: க. சீனிவாசமூர்த்தி

மேற்பார்வையாளர்: தி. வ. மூர்த்தி

எண் கட்டுப்பாட்டு எந்திரங்கள் (Numerical control machines) அவற்றுக்குத் தரப்படும் கட்டளை நிரல்களுக்கு ஏற்ப நடந்து பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. முன்னர் மனிதர்கள் எழுதி, காகித நாடாக்களில் துறைகளால் குறியிட்ட பொருள் நிரலைப் பயன்படுத்தி எந்திரங்கள் இயக்கப்பட்டன. சிக்கலான துல்லியமான பொருட்களுக்குக் கட்டளை நிரல்களை எழுதுவது கடினமானதும், சிக்கல் நிறைந்ததும், நேரம் பிடிக்கும் செயலுமாகும். மேலும் உளிகளுக்கும், பொருளுக்கும் இடையில் ஏற்படும் தலையீட்டைக் கண்டுபிடிக்க உளியை நகர்த்தித்தான் காண இயலும். இக்குறைகளைக் களைய எண் கட்டுப்பாட்டு கணிப்பொறி முறை ஒன்று பள்ளம் துருவுவதற்கு உருவாக்கப்பட்டது. இக் கணிப்பொறி முறை எந்த வகைப் பள்ளமாக இருந்தாலும் துருவப் பயன்படும். இது நான்கு முக்கிய நிரல்களைக் கொண்டது.

1. நிரல் பாதை (Programme path)
2. உளிப்பாதை (Tool path)
3. எந்திரத்தின் பாவனை (Simulation of machining)
4. பொருள் நிரலைத் தானாக உருவாக்குதல் (Automatic part programme generation)

இந்த முறையில் தனியான வரைகணிப்புக் கோவையைப் (graphic software) பயன்படுத்தத் தேவையில்லை. வடிவ எல்லைகளின் படிமம் ஒருங்கிணைந்து செய்யப்படுகிறது. இப்படி உருவாக்கப்பட்ட வரைகோடு நிரல் பாதையாகும். நிரல் பாதையின் அச்சுப் புள்ளிகள் உளிப் பாதைக்கு உள்ளீடாக அமையும். உளிப்பாதையின் நிரல்களிலிருந்து பெறப்படும் புள்ளி விவரங்கள் பாவணைக்கு உள்ளீடாக அமையும், பாவணை நடைபெறும் போதே எண் கட்டுப்பாட்டுப் பொருள் நிரல் (part programme) தானாக உருவாக்கப்படுகிறது. உருவாக்கப்பட்ட சம எண் கட்டுப்பாட்டு கணிப்பு முறையைப் பணிமனையில் இருப்போர் எளிதில் பயன்படுத்த முடியும்.

9.13 உருளையைச் சாணைப் பிடித்தலில் சாணைக்கல் கூர்பிடித்தல் மற்றும் எந்திரக் காரணிகளால் உண்டாகும் விளைவுகள் பற்றிய ஆய்வு (Study of Effect of Dressing and Machining Parameters on Cylinderical Grinding)

மாணவர்: இரா. சிவராமகிருட்டிணன்
மேற்பார்வையாளர்: ப. இ. ராசுமோகன்

இத்திட்டப்பணியில், சாணைக்கல் கூர்பிடித்தல் (Grinding wheel dressing) மற்றும் எந்திரக் காரணிகளின் விளைவுகளால் உருளையைச் சாணைப் பிடித்தலில் (Cylindrical grinding) ஏற்படும் மாற்றங்கள் பற்றி ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. கூர்பிடித்தலின் ஊட்டம் (feed) பொருளின் பரப்பு கரட்டுத்தன்மையிலும் (Roughness) வட்டத்தன்மையிலும் (Roundness) முக்கிய பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது. சாணைக்கல்லின் மீட்சி என்பது கூர்பிடித்தல் என்ற முறையின்படி செய்யப்படுகிறது. சாணைக்கல் கூர் பிடித்தல், உருளையைச் சாணைப் பிடிப்பினை எப்படி பாதிக்கும் என்பதைப் பற்றிய முடிவுகள் இவ்வாய்வில் கண்டறியப்பட்டு ஆராயப்பட்டுள்ளன. எந்திரக் காரணிகளான ஊட்டமும் (feed) வெட்டாழம்

(depth of cut) முக்கியமாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு, சாணைப் பிடித்தலின் செயல்பாடுகள் ஆராயப்பட்டுள்ளன. மாறுபட்ட, கூர்பிடித்தலின் ஊட்டம், வெட்டாழம், சாணைப் பிடித்தலின் ஊட்டம் போன்றவற்றை எந்திரக் காரணிகளாகக் கொண்டு சாணை விகிதம் (Grinding Ratio) உலோக நீக்கு வீதம் (metal removal rate) சாணைக்கல் மழுக்கம் (wear) போன்றவை நிர்ண யிக்கப்பட்டு ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. சாணைப் பிடித்த லில் உலோகம் மென்மையான, சிறு சிறு செதில்களாக (chips) நீக்கப்பட்டுப் புதிய பரப்பு உருவாகிறது. சாணைப்பிடித்தலினால் உண்டாகும் செதில்களின் அளவுகள் மற்றும் வடிவங்களுக்கும், பொருளின் பரப்பு மென்மை தன்மைக்கும் (finish) இடையே யுள்ள உறவு முறை அறியப்பட்டது. செதில் அளவுகளின் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டு உறவு முறைகள் நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளன. செதில்களின் அளவுகளுக்கும் பரப்பு மென்மைக்கும் உள்ள ஒப்புறவு (correlation) நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளது.

துறை 10: நகரப் பொறியியல்

10.1 தியாகராய நகர் கோடம்பாக்கம் பகுதியின் போக்குவரத்து மேலாண்மை குறித்த ஆய்வு
Study on Traffic Management in T. Nagar and Kodambakkam

மாணவர்: இராசவேல், து

மேற்பார்வையாளர்: கா. பொ. சுப்பிரமணியன்

நகரங்களின் வெகுவேக வளர்ச்சி, மக்கள்தொகை பெருக்கம் காரணமாய் சாலைகளில் வாகனப் போக்குவரத்து மிகுந்துள்ளது. பெருகிவரும் தனியார் வாகனப் போக்குவரத்து, குறிப்பாக இரண்டு சக்கர வாகனங்களுழ் மற்றும் பிற வாகனங்களும் நிலைமையை மேலும் சீரழியச் செய்துள்ளன. இச் சமயத்தில் போக்குவரத்து மேலாண்மை தகுந்த ஒரு வழிமுறையாக, பிரச்சினை களைச் சீர்படுத்தும் விதத்தில் அமையவியலும். இவ்வாய்வில் தியாகராய்நகர் — கோடம்பாக்கம் பகுதிக்கான போக்குவரத்து மேலாண்மைத் திட்டம் வகுக்கப்பட்டுள்ளது. பிரச்சினைகளை அறியும் பொருட்டுப் பல்வேற கள ஆய்வுகள் நடத்தப்பட்டு, விவரங்கள்தரப்பட்டுள்ளன. அவை வாகன எண்ணிக்கை, வாகனங் களின் வேகம், வாகன நிறுத்துமிடங்கள் குறித்த பரிசீலனை, பாதசாரிகள் எண்ணிக்கை, கூட்டு சாலை சந்திப்பு விபரங்கள், விபத்து நிகழ்வு பற்றிய விவரங்கள் நிலப்பயன்பாடு குறித்த விவரங்கள் ஆகும். மேற்படி விவரங்கள் நேரடியாகவும், சில அலுவலகக் குறிப்புகளிலிருந்தும் பெறப்பட்டுள்ளன. இவ்வாய்வு கள் அனைத்தும் இத்திட்டப்பகுதியின் எட்டு முக்கிய சாலைகளில் நடத்தப்பட்டு, விவரங்கள் திரட்டப்பட்டுள்ளன.

இவ்வாய்வுகள் தரும் முடிவுகள் வருமாறு: சாலையில் செல்லும் வாகனங்களின் எண்ணிக்கை கொள்ளளவிற்கு மேல் மிகுதியாயுள்ளது. வாகனங்களின் வேகம் மிகவும் குறைவாயுள்ளது. தெற்கு உஸ்மான் சாலையிலும், தியாகராய சாலையிலும் வாகன வேகம் குறைவான நிலையில் இருப்பதும் அறியப்பட்டுள்ளது. இந்த பகுதியில் கடைகள் அதிகமாக இருப்பதால் வாகன நிறுத்துமிடத்திற்

கான தேவை மிகுதியாக உள்ளது. கூட்டு சாலை சந்திப்பு ஆய்வில் அவற்றை மேம்படுத்த வேண்டியதின் அவசியம் உணரப்பட்டுள்ளது. தாம்பரம் — கடற்கரை இரயில்பாதை இத்திட்டப் பகுதியினை இரண்டாக பிரிப்பதனால் துண்டிக்கப்பட்டுள்ள சாலைகளை இணைப்பதற்கான சாத்தியக் கூறுகள் பரிசீலனை செய்யப்பட்டுள்ளன. விபத்து பற்றிய விவரங்கள் நடவடிக்கை எடுக்கப்பட வேண்டிய அவசியத்தினை வலியுறுத்துகின்றன.

முடிவாக, தெற்கு உஸ்மான் சாலையை பனகல் பூங்கா திசையில் ஒரு வழிப்பாதையாக மாற்றவும், தியாகராய சாலையில் வாகன நிறுத்துமிடம், பேருந்து நிறுத்துமிடம் போன்றவற்றை வேறு பகுதிகளுக்கு மாற்றவும் பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளது. கோடம்பாக்கம் மேம்பாலத்திற்கடியில் ஒரு சுரங்கப்பாதை பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளது. அரங்கராசபுரம் சாலையில் இருக்கும் சாலை — இரயில் சந்திப்பினை மேம்படுத்தி வடக்கு உஸ்மான் சாலையில் இணைப்பதற்கு ஆலோசனை வழங்கப்பட்டுள்ளது. இறுதியாக இப்பகுதியினை ஒரு சிறப்பு பகுதியாக அறிவித்து போக்குவரத்து, நிலப் பயன்பாடுகளில் கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டும் என பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளது.

10.2 கிழக்குக் கடற்கரைச் சாலையின் போக்குவரத்து சூழ்நிலை விளைவு மதிப்பீடு
Estimation of Environmental Effect of East Coast Road

மாணவர் : சி. கிருட்டிணமூர்த்தி
மேற்பார்வையாளர் : அ. மு. திருமூர்த்தி

அணுகற்கெளிதற்ற இடங்களின் வளர்ச்சியை வேகப்படுத்தல் என்பது நெடுஞ்சாலை திட்டம், நிர்மாணப் பணிகளில் பெரும் பங்கு வகிக்கிறது. இந்தியாவின் கிழக்குக் கடற்கரைப் பகுதியின் முன்னேற்றம், வளர்ச்சியைப் பேணிக் காப்பதின் அவசியத்தை உணர்ந்து கிழக்குக் கடற்கரையின் நெடுக உள்ள 160 கி.மீ. சிறுசாலைகளை தேசிய நெடுஞ்சாலையின் தரத்திற்கு இணையாக மேம்படுத்துதற்கு நெடுஞ்சாலை, கிராமப்பணித்துறை, திட்டமிட்டுள்ளது. நெடுஞ்சாலைக் கட்டுமானப் பணியின்போதும் பின்னரும் ஏற்படும் சூழ்நிலை விளைவுகளை மதிப்பீடு செய்தல் இதற்கான முதல் தேவைகளில் ஒன்று.

போக்குவரத்து வசதிகள், எளிதில் அணுகுவழி ஏற்படுத்தலின் மூலம் அதிக வளர்ச்சிக்கு வழிகோலும்போது, சுற்றுப்புறச்

சூழ்நிலைகளுக்கு நேரடி கேடு விளைவிக்கும் வகையில் சில கூறுகள் அமையக்கூடும். போக்குவரத்தினால் ஏற்படும் சுற்றுச் சூழ்நிலை விளைவுகளான, காற்று மாசுறல் இரைச்சல் மிகுதல் ஆகியவை இந்நெடுஞ்சாலையின் அருகே வசிக்கும் மக்களை பாதிக்கக்கூடும் என்பதால் இதற்கு அதிகக் கவனம் தேவைப்படுகிறது. இவ்வாறாக புதிய சாலையினால் உண்டாகும் பொருளாதார நன்மைகளை மட்டுமல்லாமல், மக்களைப் பாதிக்கக்கூடிய காற்று மாசுறல் இரைச்சல் மிகுதல் போன்றவற்றையும் கவனத்தில்கொள்ளல் தவிர்க்க முடியாத தேவையாகிவிட்டது.

இவ் ஆய்வில் சூழ்நிலை விளைவுகளை இரண்டு வகையான கண்ணோட்டத்துடன் மதிப்பீடு செய்ய முயற்சி செய்யப்பட்டுள்ளது. முதலாவதாக விளையக்கூடிய நன்மைகளையும் மற்றொன்றாக மாசுறல், இரைச்சல் மிகுதல் போன்றவற்றால் ஏற்படும் தீமைகளின் மதிப்பீடு, தெளிவாக உணரக்கூடிய நேர்முக நன்மைகளும், தெளிவாக உணர முடியாத மறைமுக நன்மைகளும் பணத்தின் மதிப்பாக மாற்றப்பட்டுள்ளன. மேலும் இம்மாதிரியான ஒரு திட்டத்தின் சாத்தியத்தை மதிப்பீடு செய்வதற்காக திட்டத்தின் மூலதனம் திரும்பிவரும் விகித முறை (I. R. R.) உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. காற்றுப்புறச் சூழ்நிலை எந்த கால கட்டத்தில் சீர்குலையக்கூடும், சீர் குலையுங்கால் எவ்வகையான திட்டங்களை மேற்கொள்ள வேண்டும் என்ற பரிந்துரைகளும் இதில் அடங்கியுள்ளன.

10.3 நகர வளர்ச்சி மாற்றங்கள் — சில திட்டப் பிரிவுகளின் மூலம் ஒரு ஆய்வு

(Changing Scene of Urban Developm,ent in Madras – A study through planning Indicators (Selected Sectors)

மாணவர்: **சரவணன். இரா.**
மேற்பார்வையாளர்: **த. அனந்தராசன்**

நகரத் திட்டமிடும் பணிக்குப் பல பிரிவுகளின் உண்மையான தகவல்கள் தேவைப்படுகின்றன. அத்தகவல்கள், தேவைப்படுகின்ற அனைவருக்கும் கிடைக்கின்ற வகையில் இருத்தல் வேண்டும். தகவல்கள் பல துறைகளிலிருந்து கிடைக்கின்றன. சில பிரிவுகளின் தகவல்கள் மக்கள் கணக்கெடுப்புத் துறையிடமிருந்தும், மற்ற பிரிவுகளின் தகவல்கள் அந்தந்த பிரிவுகளின் அமைப்புகளிடமிருந்தும் கிடைக்கப் பெறுகின்றன. அமைப்புகளிடையே தகவல்

பரிமாற்றம் எளிதாயிருப்பதில்லை. இதனால் தகவல்கள் தேவைப் படுகின்ற குழுக்களுக்கு உரிய நேரங்களில் கிடைப்பதில்லை. ஆகவே, திட்டப்பணிகளைச் செயல்படுத்த முடிவெடுக்கும் தருணங் களில் காலதாமதம் ஏற்படுகின்றது.

இன்றைய நிலையில் தேவையான தகவல்கள் கிடைப்ப தில்லை. சென்னைப் பெருநகர எல்லைக்குள் சென்ற பல ஆண்டுகளுக்கானப் பல துறைகள் சம்பந்தப்பட்ட தகவல்கள் நம்பகமாகக் கிடைப்பதில்லை. அவ்வாறு கிடைக்கும் தகவல்களைச் சரிபார்த்துத் திருத்தியமைக்கவும் இந்த ஆய்வில் முயற்சி செய்யப் பட்டுள்ளது. மக்கள் தொகை, வாழ்க்கைத் தரம் தொடர்பான தகவல், போக்குவரத்து, வீட்டு வசதி, குடிநீர் விநியோகம் போன்ற பிரிவுகள் இந்த ஆய்வில் கருதப்பட்டுள்ளன.

ஆய்வின்போது அமைப்புகளிடமிருந்து பெற்ற தகவல்களில் கண்ட குறைகள் சில வருமாறு:

★ பத்தாண்டுகளில் ஏற்பட்டுள்ள மக்கட்தொகை வளர்ச்சி சதவீதம் கணக்கிடும்போது நகர, பெருநகர பரப்பளவில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களைக் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ள வில்லை.

★ சம இடைவெளியில் வரையறுக்கப்பட்ட வயதில் உள்ள மக்கட்தொகை சதவீதம் கணக்கிடும்போது, மக்கட்தொகை முழுதையும் நூறு சதவீதமாகக் கணக்கிடாததனால் அது தவறான நிலைமையினைத் தருகின்றது.

★ 1974-ஆம் ஆண்டிற்கு பிறகு பல முக்கிய வளர்ச்சிகள் ஏற்பட்டிருப்பினும், பல பிரிவுகளினால் பயன்படுத்தப் படுகின்ற நிலப்பரப்பளவுகளின் விவரங்கள் இன்னும் கணக்கெடுக்கப்படவில்லை.

★ பல நேரங்களில் தகவல் பத்தாண்டிற்கு உரியதாக இருப்பினும் அணு குறிப்பிட்ட ஓராண்டில் நிகழ்ந்தவை யாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

முடிவெடுக்கும் தருணங்களில் திட்டக் குழுவினர்களுக்கு உதவுகின்ற வகையில், பல பிரிவுகளில் வரையறுக்கப்பட்ட இடை வெளியில் தகவல்கள் சேகரிக்க வேண்டிய உட்பிரிவுகள் இந்த ஆய்வில் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

10.4 தமிழ்நாட்டு போக்குவரத்துக் கழகங்களின் பணித்தன்மை ஆய்வு

Performance Analysis of State Transport Undertakings in Tamilnadu)

மாணவர் : சுதா ராணி மன்னவா
மேற்பார்வையாளர் : சு. லட்சுமி

தமிழ்நாட்டிலுள்ள அரசுப் போக்குவரத்துக் கழகங்களின் 'பணியாற்றும் தன்மை' ஆய்வுக்காக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது. இந்த ஆராய்ச்சியில் உரிய காரணிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு, அதனடிப்படையில், போக்குவரத்துக் கழகங்களின் தன்மை வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இதற்குத் தேவையான புள்ளி விவரங்கள், தேசிய சாலைப் போக்குவரத்துக் கழகத்தின் வெளியீடு களிலிருந்து எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டன.

கணிப்பொறியின் உதவியுடன் காரணிகளில் முக்கியமானவை கண்டுபிடிக்கப்பட்டு, அவை, தனித்தனி அணியாகத் தொகுக்கப் பட்டுள்ளன.

அரசுப் போக்குவரத்துக் கழகங்களில், அன்னை சத்யா, நேசமணி, பாண்டியன் ஆகியவை சிறந்த முறையில் பணியாற்று கின்றன என கண்டறியப்பட்டுள்ளது. அவைகளின் தனித்தன்மைக் காரணமாக, பல்லவன், திருவள்ளுவர், சேரன் போக்குவரத்துக் கழகங்கள் தனித்தனியே உள்ளன. போக்குவரத்துக் கழகங்களின் தேவையையும், அவை பயன்படும் தன்மையையும் ஆராய்வதற்காக சில முதன்மை விவரங்கள் சேகரிக்கப்பட்டு, ஆய்வு செய்யப் பட்டன.

10.5 போக்குவரத்துக் கட்டணச் சீரமைப்பின் மூலம் கூட்டுப் போக்குவரத்தினை ஊக்குவிப்பதற்கான ஓர் ஆய்வு

(A study on encouraging Mass Transport Through Transportation – Pricing)

மாணவர் : கே. வி. சிந்து
மேற்பார்வையாளர் : ஏ. எம். திருமூர்த்தி

இந்தியாவில் குறுகிய காலத்தில் ஏற்பட்ட பெருநகரங்களின் விரைந்த வளர்ச்சியானது போக்குவரத்துத் தேவைகளை மிகுதிப்படுத்தி

எண்ணற்ற பிரச்சனைகளை உருவாக்கி உள்ளது. தனியார் வாகனங்கள் மற்றும் இரண்டு சக்கர வாகனங்களின் வளர்ச்சிக்கு முக்கிய காரணம் பொதுப் போக்குவரத்துத் துறை மக்களின் தேவைகளை சரியானமுறையில் நிறைவு செய்யவில்லை என்பதே. அதிகப்பயண நேரம், போக்குவரத்து நெருக்கடி, மற்றும் ஒரு பேருந்து புறப்படும் நேரத்திற்கும் மற்றொரு பேருந்து புறப்படும் நேரத்திற்குமான கால இடைவெளி அதிகமாக உள்ளதாலும் தற்போது உள்ள போக்குவரத்துத் தேவைகளைப் பொதுப் போக்குவரத்தின் மூலம் நிறைவு செய்ய இயலவில்லை. பொதுவாக, வாகனங்களின் எண்ணிக்கையின் வளர்ச்சி ஆண்டிற்கு, இரண்டு சக்கர வாகனங்கள் 19% என்ற விகிதத்திலும், மூன்று சக்கர வாகனங்களும் 10.1% என்ற விகிதத்திலும் உயர்ந்து வருகின்றன. மக்கள் தொகை உயர்விற்கு ஏற்றாற்போல, சாலைகளை மேலும் விரிவுபடுத்த முடியாததால் நகரச் சாலைகள் போக்குவரத்து நெருக்கடியை ஏற்றுக் கொள்ளும் நிலையில் இல்லை.

சாலை நெருக்கடியில் தனியார் வாகனங்களின் பங்குதான் அதிகமாக உள்ளது. சாலைகளில் வாகனங்களின் எண்ணிக்கையானது சாலைகளின் கொள்திறனுக்கு மேல் அதிகமாகும்பொழுது சாலைகளில் வாகன நெருக்கடி ஏற்பட ஏதுவாக உள்ளது. இதன் மூலம் வாகனங்களின் வேக அளவு குறையவும் வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது.

சாலை நெருக்கடி, வேகக் குறைவு இவை சுற்றுப்புறத்தை மாசுப்படுத்துவதுடன் கூட்டுப் போக்குவரத்தின் (mixed traffic) திறன் அளவையும் குறைக்க ஏதுவாக உள்ளது. இந்தியாவி லுள்ள மற்ற கூட்டுப் போக்குவரத்து பல நன்மைகளுடன் நல்ல முறையில் செயல்பட்டு வருகின்றது. பயண நேர தாமதம், சுற்றுப்புற மாசுக் கட்டுப்பாடு, தூய்மைக்கேடு இவற்றின் மூலம் சமூகத்திற்கு ஏற்படும் இழப்புகளைக் குறைப்பதற்கு பேருந்துப் போக்குவரத்தினை ஊக்குவிப்பதே சிறந்தவழி. மேலும் பேருந்துப் போக்குவரத்தின் மூலம் ஏற்படும் பணச் செலவு, சுற்றுப்புறச் சீர்கேடு ஆகியவற்றைக் குறைக்கலாம். பேருந்துப் போக்குவரத்தினை ஊக்குவிப்பது என்பது போக்குவரத்துக் கட்டணக் கொள்கையின் மூலம் இயலும். தனியார் பேருந்து உபயோகத்தை மட்டும் கட்டுப்படுத்துவது என்பது அவ்வளவு எளிதன்று.

சாலை நெருக்கடியின் அளவு, சுற்றுப்புற மாசுக்கேடு இவற்றால் சமூகத்திற்கு ஏற்படும் இழப்பு, பேருந்துக் கட்டண விகிதம் ஆகியவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு இந்த ஆய்வில் முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. பேருந்துப் போக்குவரத்தை ஊக்குவிப்பதற்கான பல்வேறு கொள்கைகள் இந்த ஆய்வின்மூலம் ஆராயப்பட்டுப் பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளன.

துறை 11: தானியங்கி ஊர்திப் பொறியியல்

AUTOMOBILE ENGINEERING

11.1 இரட்டை வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜினின் வெளியேற்றும் முறைகளுக்கான கணிப்பொறி பாவனை

(Computer Simulation of Scavenging Process in Two Storke Crankcase Scavenged Spark Ignition Engine

மாணவர் : மகேஷ் ச. அல்லத்

மேற்பார்வையாளர் : எஸ். சுப்பிரமணியம்

இரண்டுச்சக்கர வாகனங்கள் யாவும், பெரும்பாலும், இரட்டை வீச்சு உள் எரி என்ஜின் மூலம் இயக்கப்படுவனவாகும். இரட்டை வீச்சு என்ஜினின் இயக்கத்தில் ஒரு முக்கியமான கூறு என்ன வென்றால் இந்த என்ஜினுக்குக் கொடுக்கப்படும் புதிய எரி பொருள் கலவையானது சிலிண்டரில் உள்ளே சென்று, இதற்கு முன்னால் எரிக்கப்பட்ட பகுதியை வெளியேற்றவேண்டும். இவ் வாறு செய்யும்போது, புதிய கலவையின் ஒரு பகுதியானது, தவிர்க்க முடியாமல், எரிக்கப்பட்ட பகுதியுடன் சேர்ந்து வெளி யேறி விடுகிறது. இதனால் என்ஜினுக்குக் கொடுக்கப்பட்ட ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுள்ள எரிபொருள் காற்றுக் கலவை அதன் முழுமையான அளவிலிருந்து குறைக்கப்பட்டு விடுகின்றது. மேலும் வெப்பத்திறன் குறைவதோடு மட்டுமின்றி, அதிலிருந்து வெளிப் படும் ஹைட்ரோகார்பன் மாசுக்களின் அளவும் அதிகரிக்கின்றது.

இத்திட்டப் பணியில், மேற்சொன்ன கருத்துக்களைக் கொண்டு, இரட்டை வீச்சு உள் எரி என்ஜினின், புதிய எரிபொருள் காற்றுக் கலவை மூலம் எரிக்கப்பட்ட பொருள்களை வெளியேற்றும் திறனையும், மற்றும் எரிக்கப்பட்ட பொருட்களுடன் சேர்ந்து வெளியேற்றப்பட்ட புதிய எரிக்கலவை போக மீதமுள்ள எரிக்

கலவையை உள்நிறுத்தும் திறனையும் கணிப்பொறியின் உதவி கொண்டு பாவனை உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

மேலும், இந்த பாவனையில், என்ஜினின் சுழற்சி வேகம் எரிக்கலவை உட்செல்லும் திறப்பின் சதவிகிதத் திறப்பு மற்றும் திறப்பில் உள்ள அழுத்தம் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி, என்ஜினின் வெளியேற்றும் திறன் மற்றும் உள் நிறுத்தும் திறன் கணிக்கப்பட்டு, வரைபட முடிவுகளாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன,

இந்த பாவனையின் வரைபட முடிவுகளை ஆய்வு செய்து பார்த்ததில் கீழ்கண்ட முடிவுகள் புலனாயின.

என்ஜினின் சுழற்சி வேகம், ஒரு நிமிடத்திற்கு 1000 சுற்றுகளில் இருந்து 6000 சுற்றுகள் வரை அதிகரித்துக் கொண்டு போகும் போது, என்ஜினுள் முழுமையாக எரிக்கலவை கலக்கப்படுகின்றது என்று வைத்துக் கொண்டால், அப்போது என்ஜினின் வெளியேற்றும் திறன் 63 சதவிகிதத்திலிருந்து 15 சதவிகிதம் வரை காணப்படுகிறது. மேலும், அதே சமயத்தில் என்ஜினின் உள் நிறுத்தும் திறன் 65 சதவிகிதத்திலிருந்து 92 சதவிகிதமாக உயர்ந்துள்ளது. மேலும், வெளியேற்றும், உள் நிறுத்தும் திறன்களைப் பல்வேறு திறப்பு நேரங்களுக்காகக் கணித்துப் பார்க்கும்போது, திறப்பு நேரத்தை 110 பாகை, பிறகு மேல் நிறுத்தம் வரை மாற்றும் போது, என்ஜினின் வெளியேற்றும் திறன் 54 சதவிகிதத்திலிருந்து 61 சதவிகிதமாக மாறுவது கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. அதே சமயத்தில், என்ஜினின் உள்நிறுத்தும் திறன் 71 சதவிகிதத்திலிருந்து 66 சதவிகிதத்திற்குக் குறைகிறது என்றும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

11.2 350 கன செ.மீ.அளவு கொண்ட பெட்ரோல் என்ஜினின் மாசுக் கட்டுப்பாடு (Emission Control for 350 CC Fourstroke S.I. Engine)

மாணவர்: **த. லட்சுமிகாந்த்**

மேற்பார்வையாளர்: **கே. விஜயன்**

தானியங்கி ஊர்திகளால் காற்று மாசுபடுதலை ஆய்தல் இன்றைய மோட்டார் வாகன ஆராய்ச்சி மையங்களின் முக்கிய நோக்கமாகும். இதற்குக் காரணம் சுற்றுப்புற சுகாதார நிலையங்களால் இவ்வகை மோட்டார் வாகனங்கள் மீது விதிக்கப்பட்டுள்ள கடுமையான கட்டுப்பாடேயாகும்.

பெட்ரோல் வாகனங்களிலிருந்து வெளிவரும் முக்கியக் கழிவுப் பொருட்களாக கருதப்படுவன எரிக்கப்படாத ஹைட்ரோ கார்பனும் (HC) கார்பன் மோனாக்சைடும் ஆகும். இவை நான்கு வீச்சு பெட்ரோல் வாகனங்களின் கழிவுப் பொருட்களின் பெரும் பகுதியாய் விளங்குகின்றன. உயிரக இணைவு (Oxidation) முழுமைபெறாமையே இவ்வகைக் கழிவுப் பொருட்களுக்குக் காரணமாகும். இதனைக் குறைப்பதற்கு, காற்று எரிபொருள் ''கலவை'' சீராக இருப்பதுடன் அதிக உயிரகமும் தேவைப்படு கிறது.

பல மோட்டார் வாகன ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் நடத்திய ஆய்வின் விளைவாக, எரிபொருள் உட்செலுத்தல் (Fuel Injection) வினையூக்கி (Catalytic Converters) மாற்றம், காற்றை உட்புகுத்தி செலுத்துதல் போன்ற முறைகள் கண்டறியப்பட்டன. இவை அனைத்தும் ஹைட்ரோகார்பன் மற்றும் கார்பன் மோனாக்ஸைட் உயிரக இணைவு முறையில், நீராவி மற்றும் கார்பன்டை ஆக் ஸைடு, போன்ற தீமையற்ற கழிவுப் பொருட்களாக மாற்றும் வல்லமை பெற்றது. ஆனால் இக்கருவிகள் நீடித்து வராமையுடன் அதிக விலை கொண்டதாயும் உள்ளன. எனவே இவை மேலும் ஆராய்ச்சிக்கு உட்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

மேற்கூறப்பட்ட வகைகளில் கூடுதலாகக் காற்றை உட்புகுத்தும் முறையை சிறிது மாறுதலுடன், முழுமையாக கனற்சி படுத்தக் கூடிய, எரிபொருளை எளிதில் ஆவியாக்கக்கூடிய சில எளிய, நீத்து வரக்கூடிய, குறைந்த விலைக்குட்பட்ட மறைகளை உட்செலுத் தும் வாயிற்குழாயிலும் புறம்போக்கிக் குழாயிலும் மாற்றி அமைத் தும் இந்த ஆய்வு நடத்தப்பட்டுள்ளது. இதில் கூடுதலான காற்றைத் தானாக உறிஞ்சு முறையில், காற்றின் சுழலோட்டம் (Swirl) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. எனவே இயந்திரத்தின் ஆற்றல் பாதிப் பது தவிர்க்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த ஆய்வு ஒரு 350 (கன சென்டிமீட்டர்) கன அளவு கொண்ட இரண்டு சக்கர வாகனத்தின்மீது செய்யப்பட்டு அதன் கழிவுப் பொருட்களின் அளவுகளையும், இயந்திர ஆற்றலையும் சோதனை செய்யப்பட்டது. அனைத்து மாதிரிகளின் சோதனைகளிலும், காற்றில் மாசின் அளவினை நன்கு குறைத்துள்ளது. இதற்கு சான்றாக **''தமிழ்நாடு மாசுக் கட்டுப்பாடு வாரியத்திலிருந்து'' சோதனைகளின் முடிவுகளுக்கு சான்றிதழ்** பெறப்பட்டுள்ளது.

11.3 எரிபொருள் வளி கலப்பிக்கான எரிபொருள் தடை செய்யும் அமைப்பின் மேம்பாடும் சோதனையும் (Development and Testing of Fuel Cut-off Assembly for a Carburettor)

மாணவர் : பிரகாஷ் இராகவன்

மேற்பார்வையாளர் : எஸ். சம்பத்குமார் எஸ். செல்வம்

அதிவேக பெட்ரோல் என்ஜினானது நீண்ட நேர இயக்கத் திற்குப் பிறகு நிறுத்தப்பட்டாலும், நிற்காமல் இயங்கப் பார்க்கும் இந்த இயல்பான நிகழ்ச்சிக்கு ஓடிக்கொண்டேயிருத்தல் (Running on) என்று பெயர். பெட்ரோல் காற்றுக் கலவையானது எரியும் கொள்கலனில் உள்ள வெப்பப் புள்ளிகளால் எரிக்கப்படுவ தால் இந்நிகழ்ச்சி நடைபெறுகிறது. இன்ஜின் நிறுத்தப்படும் போது ஒரு சிறப்பு அமைப்பினைக் கொண்டு இன்ஜினுக்குச் செல்லும் எரிபொருளை நிறுத்தி இந்த நிகழ்ச்சியினைத் தடுக்க முடியும்.

இத்திட்டத்தின் நோக்கமானது சொலினாய்ட் எனப்படும் அமைப்பினை நம் நாட்டிலேயே உருவாக்குவது பற்றியும், அதன் செயல்முறையைக் கண்டறிதலும் ஆகும்.

இறக்குமதி செய்யப்பட்ட சொலினாய்ட் வால்வின் அமைப்பு, தன்மைகளைக் கற்று, ஒவ்வொரு உறுப்பின் செயல்முறை, மூலப் பொருள், அமைப்பு சிறப்பு அம்சங்கள், வெப்ப வினை மேற்புற பூச்சு செய்யவேண்டிய வேலைகளைத் தொகுத்தல். மூலப்பொருட் களின் வேதியியல் கனிம சதவிகிதத்தினை ஆய்ந்து கண்டறிதல், ஒவ்வொரு பகுதியின் மிக எளிதான, சிக்கனமான ஆக்க முறைகள், அதற்கான படிமம், செய்யும்பொழுது மேற்கொள்ளவேண்டிய முதல், இடை மற்றும் இறுதி சோதனை முறைகளும் அவற்றுடன் அதற்கான கருவிகள் அமைத்தல், கூடுதல் ஆய்வுகளை மேற் கொள்ள சோதனை அமைப்புகளை வடிவமைத்து செய்தல். இறக்குமதி நிறுத்தப்படுவதால் ஏற்படும் இலாபங்களை ஆய்தல் ஆகியன இப் பணியின் நோக்கங்களாகும்.

சொலினாய் நம் நாட்டிலேயே உருவாக்கப்பட்டு, சோதனை கள் மேற்கொள்ளப்பட்டு ஆலோசனைகள் வழங்கப்பட்டன.

11.4 நான்கு மண்டல எரிதல் படிமத்தின் மூலம் டீசல் என்ஜினில் உருவாகும் மாசுக்களின் முன்கணிப்பு (Prediction of Pollutants From a Diesel Engine Using Four Zone Combustion Model)

மாணவர்: கிருட்டிணசாமி
மேற்பார்வையாளர்: ஜி. தேவராஜன்

இந்தத் திட்டப் பணியில், டீசல் என்ஜினின் எரிதல், மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடுகளின் நேரவிகித இயக்க அளவையும் பாவனை செய்வதற்காக ஒரு கணிப்பொறி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த கணிப்பொறிக்கான உட் தகவல்கள் என்னவென்றால் என்ஜினின் உருவ வரையறை மற்றும் எரிபொருளின் உட்செலுத்தும் தகவல்கள் ஆகும்.

இத் திட்டப் பணியில், ஒரு நான்கு மண்டல எரிதல் படிமத்தைப் பயன்படுத்தி, மேற்சொன்ன பாவனையின் மூலம், டீசல் என்ஜினின் சிலிண்டருக்குள் ஏற்படும் அழுத்த மாற்றங்கள், வெப்பநிலை, என்ஜினின் எரிதல் மூலமாக உருவாகும் நைட்ரிக் ஆக்ஸைடு, கார்பன் மோனாக்ஸைடு ஆகிய வாயுக்களின் அளவுகள் முன்கணிப்பு செய்யப்பட்டுள்ளன.

மேற்சொன்ன நான்கு மண்டல எரிதல் படிமத்தின் உட்பிரிவுகள் என்னவென்றால், எரிபொருள் மண்டலம், வேதிச் சமநிலையில் எரியும் மண்டலம், காற்றுடன் கலந்து எரிந்த பொருட்களின் மண்டலம் மற்றும் எரியா மண்டலம் ஆகியவை ஆகும். இந்தப் பகுதியில் சொல்லப்பட்டுள்ள எரியா மண்டலம் என்பது டீசல் தெளிப்பிற்கு வெளிப்புறத்தில் உள்ள பகுதியாகும். மேற்சொன்ன பிரிவுகளின் அடிப்படையில், இங்கு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள மாதிரியானது, டீசல் தெளிப்பின் எரியும் தன்மையை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஒன்றாகும்.

மேலும், இந்த படிமத்தின் மூலம், நைட்ரிக் ஆக்ஸைடின் நேரவிகித இயக்கத்தைக் கணிப்பதற்காக, மாற்றியமைக்கப்பட்ட (ஸெல்டோவிச்) சமன்பாடுகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. மேலும், இந்த மாதிரியில் உள்ள வேதிச் சரிநிலையில் எரியும் மண்டலமானது பன்னிரண்டு வாயுக்களை உடையதாக எடுத்துக்கொள்ளப் பட்டு, அதன் மூலம் வேதிச்சமநிலைக் கணக்கீடுகள், நேரவிகித இயக்க அளவுகள் ஆகியவை பெறப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறு கணக்கீடு செய்யும் நிலையில், இந்த வேதிச்சரிநிலையில் எரியும் மண்டலத்தில் ஏழு முன்னோக்கு வேதிவினைகளும், ஏழு பின்னோக்கு வேதி வினைகளும் நிகழ்வதாக எடுத்துக் கொள்ளப் பட்டுள்ளது.

இந்த கணிப்பில் டீசல் என்ஜினில் உருவாகும் நைட்ரிக் ஆக்ஸைடுகளின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக, ஒரு நற்பய னளிக்கும் மாற்று முறையில் எரிபொருள் உட்செலுத்துதல் என்ற செயற்பாடு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

இறுதியாக, இந்த படிமத்தின் மூலம், என்ஜின் உருவமைப்பு, இயக்கு நிலை நிபந்தனைகள் ஆகியவை, என்ஜினுள் உருவாகும் நைட்ரிக் ஆக்ஸைடு, கார்பன் மோனாக்ஸைடை எவ்வாறு பாதிக் கின்றன என்று மிகவும் தீவிரமாக ஆராயப்பட்டுள்ளது. ஆய்வின் மூலம் பெறப்பட்ட முடிவுகளின் முக்கியமானவை வெளியீட்டில் உள்ள முடிவுகளோடு ஒப்பிட்டு பார்க்கப்பட்டு இங்கே கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

11.5 கனரக வாகனத்தின் திருப்பும் திறனை கணிப்பொறி ஒப்புவமைத்தல் மூலம் கண்டறிதல் (Computer Simulation for Determining Steering Effort for a Commercial Vehicle)

மாணவர்: வே. ஜெய ஜோதி ஜான்சன்
மேற்பார்வையாளர்: எஸ். ஜெயராஜ்

வாகனங்களின் திருப்பும் திறன் மிகவும் எளிதாகவும், அதே சமயம் ஓட்டுநரின் கட்டுப்பாட்டுக்குள்ளும் இருக்க வேண்டும். கனரக வாகனங்களின் திருப்பும் திறன் சாதாரண வாகனங்களின் திருப்பும் திறனைவிட அதிகமாக உள்ளது. ஏனெனில் கனரக வாகனங்களில் முன் அச்சு, அதிக பளு கொண்டது. ஆதலால் கனரக வாகனங்களின் திருப்பும் திறன் சரியாக இருக்கும்படியாக வடிவமைக்கப்பட வேண்டும்.

வாகனங்களின் திருப்பும் திறனை இயக்க நிலையில் கணக்கிட எளிதான திருப்திகரமான முறை ஒன்றும் தற்போது இல்லை. மேலும் திருப்பும் திறன் பல்வேறு காரணங்களால் பாதிக்கப் படுகின்றது. மிகத் துல்லியமான திருப்பும் திறன் மதிப்பைக் கண்டறிய வழிமுறை இல்லாததால், ஓரளவு சரியான மதிப்பு முறை அனுமதிக்கப்பட்டு வருகிறது.

''ஆடம்ஸ்'' (ADAMS) கணிமக் கோவைத் தொகுப்பின் (Software package) மூலம், மோட்டார் வாகனங்களின் திருப்பும் திறனை இயக்க நிலையில் கண்டறிய ஒரு முயற்சி, இந்த ஆய்வில் மேற் கொள்ளப்பட்டது. ஆய்வின் முதல் கட்டத்தில் திருப்பும் அமைப் பும், மூன்றாவது கட்டத்தில் முழு வாகனத்தின் அமைப்பும் பாவனை செய்யப்பட்டது.

கணிப்பொறியின் மூலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மதிப்புகளும், அவற்றின் சோதனை மதிப்புகளும் பொருத்திச் சரிபார்க்கப் பட்டன.

11.6 பன்மண்டலப் படிமத் தத்துவத்தின் மூலம், கணிப்பொறி உதவியோடு, நேர்முகமாக உட்செலுத்தும், குறைந்த வெப்பம் வெளியேற்றும் டீசல் எஞ்ஜினின் வெப்பக் கடத்தும் திறன் ஆய்வு

Computer Simulation and Analysis of Heat Transfer in Low Heat Rejection Diesel Engine using Multizone Modelling

மாணவர்: க. இன்பசேகரன்

மேற்பார்வையாளர்: பி. தமிழ்ப்பொறை

இந்த ஆராய்ச்சியில், டீசல் என்ஜினின் எரியும், வெப்பம் வெளியாகும் நிகழ்வுகள் இரு மண்டல மாதிரிக் கோட்பாட்டின் அடிப்படையில் கணிப்பொறி பாவனை (Simulation) மூலம் நேராக உட்செலுத்தும் குளிரூட்டப்படும் டீசல் என்ஜினுக்காக உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த பாவனை, முதல்படியாக, டீசல் என்ஜினுள் செல்லும் டீசல் தெளியின் உட்புகும் தன்மை மற்றும் அதற்கு ஏற்படும் உந்த மாறுதல்களைக் கணிக்கின்றது. இந்த கணிப்பு, நிறை மாறாக் கோட்பாடு மற்றும் உந்தம் மாறாக் கோட்பாடுகளை, நிலைப்புத் தன்மைகளாக, ஒவ்வொரு சிறிய தெளிப்பு பாகத்திற்கும் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

மேலும், மேற்சொன்னவாறு கண்டுபிடிக்கப்படும், தெளிப் பின் உட்புகும் தன்மை மற்றும் அதன் உந்த மாறுபாடுகள்தான், டீசல் தெளிப்பு எவ்வாறு, எவ்வளவு காற்றுடன் கலந்து எரிவதற் குத் தயாராகின்றது என்பதை நிர்ணயம் செய்கின்றது.

இரண்டாம் படியாக, இந்த பாவனை வெப்ப இயக்கத்தின் முதல் விதியை அடிப்படையாகக் கொண்டு, அதனுடன் தொடர்பு கொண்ட திறன் எண், மொத்த வெப்பத் திறன் எண்களைப் பயன்படுத்தி முன் சொன்னவாறு தயாராகும் டீசல் காற்றுக் கலவையிலிருந்து வெளியாகும் மொத்த வெப்ப ஆற்றல் சிலிண்ட ருள் ஏற்படும் அழுத்தம், வெப்ப நிலை ஆகியவற்றைக் கணிக்கின் றது. இந்த பாவனை, வெளியாகும் மொத்த வெப்ப ஆற்றலைக் கணித்தபின்பு, வெளியாகும் வெப்பம், எந்த அளவு வெப்பம், என்ஜின் சிலிண்டரின் உட்புறத்திலிருந்து, வெளிப்புறத்திற்கு

வெப்பச்சலனம், வெப்பக்கதிர் வீசல் மூலமாக வெளியேறுகிறது என்பதை வெப்பம் கடத்தும் சமன்பாட்டின் உதவியோடு கணிக்கின்றது.

இந்த பாவனை, மேற்சொன்ன படிகளில், மீண்டும் குறைந்த வெப்பம் கடத்தும், நேராக உட்செலுத்தும் டீசல் என்ஜினுக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டு, அதில் ஏற்படும் வெப்ப ஆற்றல், அழுத்தம், வெப்பநிலை, கடத்தும் திறன் ஆகியவை கணிக்கப்பட்டுள்ளன.

இறுதியாக, இந்த பாவனையின் மூலம், குளிரூட்டப்பட்ட என்ஜினுக்கும், மற்றும் குறைந்த வெப்பம் கடத்தும் என்ஜினுக்கும் கணிக்கப்பட்ட முடிவுகள் ஒப்பிடப்பட்டு திறனாய்வு செய்யப்பட்டுள்ளன.

11.7 பயணிகள் வாகனத்தின் பட்டை அடுக்கு வில்லின் மீது ஏற்படும் தகைவுகளின் ஆய்வு

Analysis of Stresses in Passenger Car Leaf-springs

மாணவர்: கே. இரவிச்சந்திரன்
மேற்பார்வையாளர்: ஏ. குமரகுருபரன்

சமீப காலமாக சொகுசுப் பயணி வாகனத்தில் தரம் குறிப்பிடத்தக்க முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளது. இதற்குத் தாங்கமைப்புப் (Suspension) பகுதிகளின் வடிவமைப்பு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. பல்வேறு தேவைகளை நிறைவேற்ற வேண்டியுள்ளதால் இந்த அமைப்பு சிக்கல் நிறைந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. நல்ல சொகுசுப் பயணத்திற்குத் தாங்கமைப்பின் அதிர்ச்சிகளைத் தனிமைப்படுத்த வேண்டும். எனவே இந்த திட்டப் பணியில் இரு வாகனங்களில் (மாருதி, அம்பாசிடர்) பட்டை அடுக்கு வில்கள் மீது ஏற்படும் தகைவுகள் நிலையான நிலையிலும் மற்றும் இயக்க நிலையிலும் சோதனை செய்யப்பட்டன.

இயக்கநிலைச் சோதனையானது, வாகனத்தின் முடுக்கத்தின் போதும், மற்றும் நிறுத்தத்தின்போதும் பட்டை அடுக்கு வில்லின் மீது ஏற்படும் தகைவுகளை அளவிடுதலாகும். நிலைச் சோதனை என்பது செங்குத்துப் பளு, முடுக்கத்தின்போது ஏற்படும் நீள வாட்டுப் பளு, நிறுத்தும்பொழுது ஏற்படும் நீளவாட்டுப் பளு, இவற்றால் பட்டை அடுக்கு வில்லில் தோற்றுவிக்கப்படும் தகைவுகளை அளவிடுதலாகும். ஆய்வகத்தில் மேற்கண்ட இருவகை நிலை சோதனைகளும் நடத்தப்பட்டன.

இறுதியாக, மேற்கண்ட இரு சோதனைகளால் பட்டை அடுக்கு வில்லின் மீது ஏற்படும் தகைவுகளின் மதிப்பைக் கணக்கிட்டு அதன்படி தகைவுப்பரவல் வரைபடம் ஒன்றும் வரையப் பட்டுள்ளது.

11.8 வாகன படிமத்தின் இயக்க மாற்றங்களை ஆய்வதற்கான ஆய்வு அமைப்பு உருவாக்கம் (Fabrication of Atest Rig for Dynamic Response Studies of a Vehicle Model)

மாணவர்: இரா. ஐயப்பன்

மேற்பார்வையாளர்: பி. மன்னர் ஜவஹர்

வாகனங்களின் இயக்கத்தைப் பொறுத்தவரையில், சாலை விபத்துக்களின் போது ஏற்படும் நேருக்கு நேர் மோதல்களை தவிர்ப்பது முக்கியமானதொரு நோக்கமாகும். இவ்வாறு நேருக்கு நேர் ஏற்படும் மோதல்களைத் தவிர்க்க வேண்டுமானால், வாகனங் களின் இயக்கத்தின்போது அவற்றைக் கையாளும் முறைகளில் மேம்பாடுகளைக் கொண்டு வருதல் நமது முதன்மையான நோக்க மாதல் வேண்டும். பொதுவாக, பெட்டகவடிவில் உள்ள வாகனங் கள் அனைத்தும் குறுக்கு காற்று பரப்பிற்குள் நுழையுமேயானால் அதனுடைய நிலைப்புத் தன்மையை இழக்க நேரிடும்.

பெட்டகவடிவ வாகனங்கள் அதிக வேகத்தில் செல்லும்போது மட்டுமே, மிகவும் எளிதில் சம நிலைப்புத் தன்மையை இழந்து விடுகின்றன. இந்த நிலைப்புத் தன்மை இழப்பிற்கு முக்கிய காரணங்களாகக் கருதப்படுவன வாகனங்களின் இயக்கத்தினால் அதன் உடலமைப்பில் மிகவும் விரைவாக ஏற்படும் மாற்றங்களான, காற்றியக்க விசைகள், மற்றும் உந்தங்கள், அதிலும் குறிப்பாக பக்கவாட்டு அலைவு உந்தம் ஆகியனவாகும்.

இத்திட்டப்பணியில், மேற்சொன்ன விளைவுகளை ஆய்ந்து பார்ப்பதற்காக, ஒரு ஆய்வு அமைப்பு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த ஆய்வு அமைப்பு நான்கு உருளைகள் பொருத்தப்பட்ட படுக்கை வடிவ அமைப்பாகும். இந்த நான்கு உருளைகளும் திறன் (Power) ஊட்டும் இயந்திரத்தின் உதவியினால் சுழல்கின்றன. இந்த ஆய்வு அமைப்பைப் பயன்படுத்தி மேற்சொன்ன விளைவுகளை ஆய்ந்து பார்ப்பதற்காக, ஒரு சுருக்கப்பட்ட நேர்க்கோட்டு அடிப் படையிலான, மற்றும் நிலை நிறுத்தம் அமைப்பு தவிர்க்கப்பட்ட வாகன் மாதிரி ஒன்றும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

மேற்சொன்ன வாகன மாதிரியானது, சக்கரத்தின் குணங்கள், புவியீர்ப்பு மையத்தின் இடம், வாகனத்தின் முன்னோக்க வேகம் ஆகியவற்றின் மூலமாக, வாகனத்தின் திசை நிலைப்புத்தன்மை மற்றும் கட்டுப்பாட்டைப் பொறுத்து, வாகனத்தைக் கையாளும் முறைகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களையும் விளக்கக் கூடியதாகும்.

மேற்சொல்லப்பட்ட ஆய்வு அமைப்பு மற்றும் வாகன மாதிரியைக் கொண்டு ஆய்வுகள் நடத்தப்பட்டன.

முதலாவதாக, பல்வேறு வாகன வேகங்களில், காற்றியக்க பக்கவாட்டு விசைக்குரிய உட்தகவல் கொடுக்கப்பட்டு, அதன் விளைவாக ஏற்படும் பக்கவாட்டு அலைவு வேகம் ஆய்வு செய்யப் பட்டது. மேலும், குறுக்குக் கோட்டு முடுக்கம், குத்துக்கோட்டு அதிர்வு ஆகியவை அதிர்வு ஆய்வின் மூலம் பல்வேறு வாகன வேகங்களுக்கு கணக்கிடப்பட்டுள்ளன. மேலும் ஒரு சீரான நிலை கொண்ட பொது வாகனத்திற்கான, பக்கவாட்டு அலைவின் மாற்றங்கள், காற்றியக்க அலைவுகளினால் வாகனத்தில் ஏற்படும் குறுக்கு அசைவுகளைக் கொண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

கலைச்சொல் பட்டியல்

அரைமின்கலம்	— Haif-cell
அழுத்த உலக்கை	— Punch
அலைவுறு	— Oscillatory
அழிவு நிகழ்தகவு	— Ruin Probability
அளவிடுக்கி	— Logging of the Measurments
ஆய்வமைப்பு	— Test Rig
ஆழத்தைப் பொருத்த விகல' மாறுபாடு	— Variation of strain along depth
இயக்கப்பாட்டியல்	— Kinetics
இயக்கவியல்	— Dynamics
இயலுமை	— Affordability
இடுங்கிய நிலை	— Bottle neck
இழுமம்	— Ductility
இனம்காணும் முறை	— Identification Procedure
உயிர் வளியேற்றம், உயிரக இணைவு	— Oxidation
உருக்கணிவு முறை	— Empirical Method
உருக்குலைவு	— Distortion
உருளவு	— Roll
உருளைவயச் சாணைப்பிடித்தல்	— Cylindrical Grinding
உலர் மின்கலம்	— Dry Cell
உலோகப் படிவு	— Metal deposition
உலோக நீக்கு வீதம்	— Metal removal rate
உள்நிலம்	— Inland
உள்நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதி	— Sub watershed
உளிப்பாதை	— Tool Path
உளைதூள்	— Slurries

உற்பத்திச் செயல்முறைக் கட்டுப்பாடு	—	Production Process Control
உறிஞ்சல்	—	Suction
உறுப்புகளை இணைக்கும் அமைப்பு	—	Assembly line
ஊட்டம்	—	Feed
ஊடுருவுத் தன்மை	—	Permeability
எச்சத்தகைவு	—	Residual Stress
எண்ணியல் கட்டுப்பாட்டு எந்திரம்	—	Numerical Control Machine
எண் இலக்கப்படுத்தி	—	Digitizer
எதிர்ம அடுக்குக் குறிப்பரவல்		Negative exponential distribution
எதிரொளித் தன்மை		Gloss
எந்திரத்தின் பாவணை	—	Stimulation of Machining
எந்திரக் காரணிகள்	—	Machine Parameters
எந்திரப் படுகை	—	Press bed
எரிபொருள்-வளி கலப்பி	—	Carburator
எரிபொருள் உட்செலுத்தம்	—	Fuel Injection
ஒப்புறவு	—	Correlation
ஓரளவு மிதக்கும் செருகுமுனை	—	Semifloating Plug
கட்டற்ற நிலை	—	Freeway
கட்டுப்பாட்டு வரைபடம்	—	Control Charts
கட்டற்ற சலனம்	—	Free Conviction
கடினத்தன்மைச் சோதனை	—	Hardness test
கணிதப் பரவல் படிமங்கள்	—	Mathematical Models for Distribution
கணிப்பொறி நிரல்	—	Computer Programme
கணிமம்	—	Software
கணிமக்கோவை	—	Software Package
கடினத் தன்மை.	—	Hardness
கரட்டுத் தன்மை	—	Roughness
கவச எஃகு	—	Armour Steel
கழிவுநீர்	—	Waste Water
காலத் தொடர்	—	Time Series

காப்பு ஏடு — Cladding
குத்தூண் தலைப்பகுதி — Pile Caps
குழு உற்பத்தி அமைப்பு — Cellular Manufacturing System
குழைவு நொறுங்கியக்கம் — Plastic Collapse Mechanism
குழைவு மையத் தோன்றல்கள் — Plastic hinge formation
குளிரிழுத்தல் — Cold drawing
குளிரச் செய்த — Quenched
குறிப்பரவல் — Exponential Distribution
கூட்டுத் துணிவுக் கொள்கை — Collective risk theory
கொணரிப்பட்டை — Conveyor Belt
கோட்பாட்டியல் வலிமை — Theoratical Strength
சமனாக்க நெறி — Line of Balance
சமநிலைப் புள்ளிகள் — Equilibrium points
சாணைக்கல் கூர்பிடித்தல் — Grinding wheel dressing
சாணைக்கல் மழுக்கம் — wear
சாணை விகிதம் — Grinding Ratio
செதில்கள் — Chips
செதில் சிதறல் — Chip-off
செந்தரம் — Standard
செயற்கைக்கோள் தரவுகள் — Satellite Data
சிற்றுறுப்பு முறை — Finite Element Method
சீர்கருவி — Regulator
சுமை விலக்கத் தொடர்பு — Load displacement relationship
சுழலோட்டம் — Swirl
சூட்டுப் பிளவு — Hot cracking
தரைப்படம் — Layout
தளவிலகு சிகிச்சை — Teletheraphy
தாங்கமைப்பு — Suspension
தானியங்கி ஊர்தி — Automobile
திடப்பொருள் சக்கை — Bagasse

திருப்பி — Diverter
திருப்புதல் — Steering
திருப்புமை வளைமைத் தொடர்பு — Moment curvature relationship
திறன் அடர்வுக் கற்றை — Power Spectral density
துடைக்கும் கருவி — Wiper
துணிவு நிலுவை — Risk reserve
தூய்மிப்புவாகு — Treatability
தூர சம உட்கொள்ளவு வரைபடங்கள் — SAD isodoge curves
தொடக்கி — Starter
தொடர்ச்சியற்ற சார்பலன் — discontinuous function
தேய்மானம் — Wear
தொகுதி உற்பத்தி — Batch type of production
நான்கு மண்டல எரிதல் படிமம் — Four Zone Combustion Model
நிகழ் தகவு — Probability
நிரல் பாதை — Programme path
நிரல் முறை — Spectral
நிலத் தூண் — Pile
நிலபரப்புப் பிளவுகள் — Geological faults
நிலைத்தபாய்வு — Steady-state flow
நிலைப்பு — Stability
நிலைமாறு வெப்பநிலை — Transition Temperature
நிலையளவுருக்கள் — Specifications
நிலையான செருகுமுனை — Fixed Plug
நீரோட்ட மதிப்பீடு — Run off estimation
நீளுமைச் சோதனை — Tensile Test
நெடுங்கால் — Long Column
நேரியல் வகை — Linear
நுண் கட்டமைப்பு — Micro structure
நுண் கடினத்தன்மை — Micro hardness
நுண்ணமைப்பு — Micro structure

பகுதிப்பணம்	—	Premium
பாய்வு	—	flow
பரவளையம்	—	Parabola
பல்லிணை	—	Gear
பல்லிணைப்பெட்டி	—	Gearbox
பன்மாறி வரைபடம்	—	Multi Vari Charts
பரிசோதனை வடிவமைப்பு மற்றும் புள்ளியியல் செயல் கட்டுப்பாட்டு முறை	—	Experimental design and statistical process control
பற்றவைப்புச் சுற்று	—	Ignition coil
பற்று காலம்	—	Capture time
பாங்கினைக் கண்டறிதல்	—	pattern recognition
பாதுகாப்புக் காரணி	—	Factor of safety
பாய்மப்படுகை	—	Fluidized
பாவணை	—	Simulation
பிணைந்த	—	Coupled
பிழை-பொறுதி, பிழை பொறுத்தம்	—	fault tolerance
பின்பரப்பல்	—	Back propagation
பின் தொடர்பாதை	—	Pursuit curve
புவியியல் தகவலமைப்பு முறை	—	Geographical Information System
புள்ளிவிவரக் கட்டுப்பாடு	—	Statistical Process Control
புறம்போக்கி குழாய்	—	Exhaust Pipe
புறவுரு	—	Profile
பொறி	—	Engine
போக்குவரத்துப் பாய்வு	—	Traffic flow
மாசு	—	Polútant
மாட இணைப்பு	—	Corbel Joints
மாறு மின்னாக்கி	—	Alternators
மின்மாற்றி வடிவமைப்பு	—	Transformer design
மோது சோதனை	—	Impact test
மோது பிதுக்கல்	—	Impact Extrussion

முட்டு தட்டுப் படிமம்	— Struct and tie model
முன்விளக்கு	— Head Lamp
மூழ்குவில் பற்றவைப்பு	— Submerged are welding
மூன்று நிலை	— Three-phase
வகையமை	— Analytic
வட்டத்தன்மை	— Roundness
வடிவ ஆரை	— Roll radian
வடிவூட்ட முறை	— Forming
வரம்புநிலை வடிவமைப்பு	— Limit state design
வரித்திசை வேகம்	— Stream Velocity
வரையளவுக் குழாய்	— Standard tube
வரைபட அடுக்கு	— Map layers
வரைகணிப்புக்கோவை	— Graphic software
வரைமுறை	— Specification
வலிவூட்டம்	— Reinforcement
வழிபடுத்திய ஏவுகணை	— Guided missile
வாய்ப்பு நிகழ்வு	— Randam Process
வழமை	— Routine
விநியோகச் சாதனம்	— Distributors
விறைப்புசார் ஆய்வுமுறை	— Stiffness method
விறைப்புத் தன்மை முறை	— Stiffness method
வினைபடுபொருள்	— Reactant
வினைவினை பொருள்	— Product
வெட்டாழம்	— Depth of cut
வெடிப்பு	— Cracking
வெப்பப் பதனிடும் முறை	— Heat treatment
வெப்பப் பதப்படுத்தப்பட்ட எஃகு	— Heat treated steel

Pavai Printers Pvt. Ltd., Ms - 14.