

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР ПРОФТЕХОСВІТИ
У ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

На допомогу викладачам,
майстрам виробничого навчання
ПТНЗ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

з методики організації та проведення
лабораторно-практичних занять з окремих професій і тем:
**«ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ТЕХНІЧНИЙ РЕМОНТ
АВТОМОБІЛІВ З КАРБЮРАТОРНИМ ДВИГУНОМ»**
(професія «Водій автотранспортних засобів (категорія С, С1)»
**«ЧАСТКОВЕ РОЗБИРАННЯ, ВИВЧЕННЯ БУДОВИ Й РОБОТИ, СКЛАДАННЯ
ПАЛИВОПІДКАЧУЮЧОГО НАСОСА, АВТОМАТИЧНОЇ МУФТИ
ВИПЕРЕДЖЕННЯ ВИПЛІСКУВАННЯ ПАЛИВА Й ФОРСУНКИ
ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА»**
(професія «Тракторист-машиніст с-г виробництва (категорія А1)»
**«ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ
ДРІЖДЖОВОГО ОПАРНОГО ТІСТА ТА ВИРОБІВ З НЬОГО»**
(професія «Кухар 3 розряду»)

Систематизовано
методистом НМЦ ПТО
Набоковим М.Ф.

Розглянуто
на засіданні навчально-методичної
ради НМЦ ПТО,
протокол № 1 від 25.09.2013 року

м. Дніпропетровськ,
2013

Рекомендації призначені для викладачів та майстрів виробничого навчання професійно-технічного навчального закладу. У них розкриваються основні вимоги до підготовки й проведення лабораторно-практичних занять навчальної програми, дані методичні рекомендації із планування навчальних занять, складанню документації, письмового інструктування, проведенню навчальних інструктажів.

ПІДГОТОВКА ДО ЗАНЯТТЯ

Від ретельної розробки плану лабораторно-практичного заняття, від правильної побудови навчальних інструктажів, методики розповіді й показу прийомів роботи залежать успіх у роботі учнів/слухачів та засвоєння ними навчального матеріалу.

Відповідно до навчальної програми викладач та майстер виробничого навчання зобов'язаний:

- упередити, що повинні вивчати учні/слухачі в навчальний робочий день;
- проаналізувати підсумки попереднього навчального заняття й намітити, як заповнити прогалини в майбутній роботі;
- підібрати й систематизувати навчальний матеріал для майбутнього робочого заняття;
- скласти план інструктажів, показу прийомів роботи й наочного приладдя;
- заздалегідь сформулювати питання, які будуть задані учням/слухачам під час інструктажів або на заключному етапі;
- підготувати необхідні наочне приладдя й передбачити час їхнього показу;
- підготувати учбово-виробничі завдання, технічну документацію, робочий і вимірювальний інструмент, пристосування й устаткування.

МЕТА І ЗАВДАННЯ ТЕМИ

«ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ТЕХНІЧНИЙ РЕМОНТ АВТОМОБІЛІВ З КАРБЮРАТОРНИМ ДВИГУНОМ», ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.

Ефективність використання автотранспортних засобів залежить від вдосконалення організації перевезення вантажів і властивостей автомобілів зберігати в відповідних межах значення параметрів, які характеризують їх здатність виконувати відповідні функції. В експлуатації автомобіля його функціональні властивості поступово погіршуються в наслідок зносу, корозії, пошкодження деталей та інших факторів. В автомобілі виникають різноманітні дефекти, які знижують ефективність його використання. Для попередження виникнення дефектів і своєчасного їх усунення автомобіль піддають технічному обслуговуванню.

Метою технічного обслуговування машин при використанні є систематичний контроль технічного стану агрегатів та виконання планових робіт для зменшення інтенсивності зношування деталей, запобігання відказам і несправностям.

Предметом теми є комплекс робіт щодо підтримання роботоздатності та справності машин при їх використанні, зберіганні і транспортуванні.

Завданнями є вивчення закономірностей зміни стану елементів машин у процесі експлуатації і впливу їх на залишкову довговічність; закономірностей виконання – технологічних процесів під час ремонту машин і виявлення параметрів, діючи на які можна підвищити якість і ефективність роботи.

Робоча програма складена згідно з державним стандартом.

Вивчення теми сприяє формуванню в учнів міцних знань про будову, принцип роботи, основні несправності автомобіля та методи їх усунення; підготовці учнів до продуктивної механізованої праці і дозволяє оволодіти їм професією механіка, водія або тракториста. Для ефективного вирішення цих задач на заняттях необхідно на основі знань учнів по загальноосвітніх предметах прищеплювати їм знання будови і роботи автомобілів, практичні уміння по експлуатації техніки; розширювати політехнічний

кругозір учнів; виховувати у учнів свідоме відношення до праці і загальну трудову культуру; розвивати у учнів технічне мислення, творчі здібності, інтерес до техніки і професії механізатора.

Вивчаючи тему, учні набувають спеціальних знань про призначення, будову, дію і технічне обслуговування основних марок автомобілів; про ознаки і причини основних несправностей, що виникають в процесі експлуатації, їх виявленні і способах усунення; про правила безпеки праці, особистої гігієни, виробничої санітарії і охорони природи; про правила зберігання, керування, поведіння з паливно-мастильними матеріалами, про правила дорожнього руху і т.п.

В процесі вивчення дисципліни у учнів формуються спеціальні уміння, навички самостійного виконання нескладних розбірно-складальних робіт, найпростіших регулювальних операцій на і всіх операцій по щозмінному технічному обслуговуванню; проведення під керівництвом майстра-наставника, бригадира, механіка операцій періодичних технічних обслуговувань автомобіля і підготовки його до зберігання, усунення несправностей, що не вимагають розбирання механізмів; дотримання правил безпеки праці, пожежної безпеки, виробничої санітарії, особистої гігієни і охорони навколишнього середовища.

В темі передбачається, що учні повинні оволодіти не тільки спеціальними знаннями, уміннями і навичками, але і узагальненими, до яких можна віднести наступні: загальнотрудові (планування майбутньої діяльності, організація праці, самоконтроль діяльності і результатів праці); загальновиробничі (вимірювальні, розрахункові, графічні і ін.); відомості про виробничий і технологічний процеси (зміст і умови праці); загальнотехнічні (демонтажно-монтажні, розбірно-складальні, контрольно-оглядові налагоджувально-регулювальні, діагностичні, конструкторські, по управлінню машиною і ін.; відомості про деталі, складальні одиниці, механізми, прилади, апарати, машини, інструменти, види з'єднань і передач, матеріалах . Всі ці політехнічні знання дозволяють учням краще орієнтуватися в техніці і сільськогосподарському виробництві, свідомо вибрати професію і успішно оволодіти не тільки нею, але і суміжними професіями (наприклад тракторист-машиніст, водій автомобіля, слюсар).

Організація практичної діяльності учнів в кабінеті по технічному обслуговуванню машин, навчальному гаражі, ремонтній майстерні сприяє формуванню у учнів відповідального відношення до праці, активності сумлінності, самостійності, творчого підходу до роботи, організованості, наполегливості, інших етичних і вольових якостей.

Ланкова форма організації учбової роботи сприяє формуванню у учнів відчуття колективізму: виконуючи спільно трудове завдання, учні надають один одному допомогу, вчаться працювати в колективі, самостійно планувати і організовувати колективну працю. Будова і дія агрегатів, механізмів і деталей трактора (автомобіля) засновані на багатьох законах і явищах фізики, хімії і інших наук. Тому, вивчаючи трактор (автомобілі), учні закріплюють знання і по загальноосвітніх предметах, вчаться застосовувати їх на практиці при оволодінні технікою.

Характеристика основних видів технічного обслуговування автомобілів з карбюраторним двигуном.

У процесі експлуатації автомобіля його функціональні властивості поступово погіршуються внаслідок спрацьовування, корозії, пошкодження деталей, утомленості матеріалу, з якого їх виготовлено, й т. ін. В автомобілі виникають різні несправності (дефекти), що знижують ефективність його експлуатації. Для запобігання появі дефектів і своєчасного усунення їх автомобіль піддають технічному обслуговуванню та ремонту. Метою технічного обслуговування машин при використанні є систематичний контроль технічного стану агрегатів та виконання планових робіт для зменшення інтенсивності зношування деталей, запобігання відказам і несправностям. Саме обслуговування полягає

у виконанні операцій, спрямованих не на відновлення форми чи розміру деталей (це здійснюється при ремонті), а на відновлення параметрів взаємодії деталей шляхом підтягування різьбових з'єднань, регулювання зазорів між деталями, натягу пружин, заміни мастильних матеріалів, відновлення лакофарбових покриттів тощо. Винятком є лише операції по заміні фільтруючих елементів повітряних, паливних та масляних фільтрів, коли відновити їх роботоздатність шляхом очищення та миття уже неможливо. У цьому і полягає основна відмінність операцій технічного обслуговування від ремонтних операцій.

Технічне обслуговування (ТО) — це комплекс операцій (операція) для підтримання автомобіля в працездатному чи справному стані під час використання його за призначенням, стоянки, зберігання або транспортування. ТО як профілактичний захід здійснюється примусово в плановому порядку через точно встановлені періоди використання автомобіля.

За періодичністю, переліком і трудомісткістю виконуваних робіт розрізняють такі види ТО автомобілів:

- Ø щоденне;
- Ø перше;
- Ø друге;
- Ø сезонне.

Щоденне технічне обслуговування (ЩТО) передбачає:

- Ø контроль стану автомобіля;
- Ø підтримання належного зовнішнього вигляду;
- Ø заправлення паливом, мастильним матеріалом та охолодною рідиною.

Для автомобілів зі спеціальними кузовами в ЩТО входить санітарне оброблення кузова. ЩТО виконують після закінчення роботи автомобіля або перед виїздом його на лінію. В разі зміни водіїв на лінії автомобіль оглядають і перевіряють його технічний стан.

Перше (ТО-1) та друге (ТО-2) технічні обслуговування передбачають такі роботи:

- Ø контроль-діагностичні,
- Ø кріпильні,
- Ø регульовальні,
- Ø мастильні,
- Ø інші, спрямовані на запобігання та виявлення несправностей автомобіля, зниження інтенсивності спрацьовування його деталей, економію палива, мастильних матеріалів, зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу, забезпечення безвідмовної роботи автомобіля в межах установлених пробігів.

Періодичність ТО-1 і ТО-2 визначається пробігом автомобіля, що встановлюється залежно від умов його експлуатації (додаток В). В період обкатування нового автомобіля встановлюють менший пробіг між ТО-1 та ТО-2.

Сезонне технічне обслуговування (СТО) виконують двічі на рік для підготування автомобілів до експлуатації в холодну й теплу пори року й, як правило, суміщують з черговим технічним обслуговуванням.

Сезонне технічне обслуговування передбачає:

- Ø заміну сезонних сортів мастильних матеріалів і охолодних рідин;
- Ø промивання відповідних систем;
- Ø установлення або зняття втеплювачів і приладів передпускового підігрівання двигунів;
- Ø інші роботи.

Усі роботи, пов'язані зі ЩТО та ТО-1 рухомого складу, слід здійснювати у міжзмінний час.

Для виконання технічного обслуговування на автотранспортних підприємствах (АТП) є спеціально пристосовані й обладнані приміщення-профілакторії.

Залежно від виробничої площі АТП та обладнання профілакторію технічне обслуговування організовується на тупикових постах або на потоковій лінії.

На невеликих АТП, де всі роботи, за винятком прибирання й миття, як правило, виконуються на одному посту, технічне обслуговування організують на тупикових постах.

На великих АТП, де щоденно виконується багато технічних обслуговувань, застосовують потоковий метод, за яким роботи, передбачені ТО, розподіляють на кількох спеціалізованих, послідовно розташованих постах: прибирання, миття, сушіння, кріпильних, регулювальних, електротехнічних робіт, мащення та шинних робіт.

Прибирально-мийні роботи виконують уручну, механізованим, автоматизованим або комбінованим способами.

Для ручного прибирання салону автомобілів та автобусів використовують стаціонарні або переносні пілососи.

Рунне миття здійснюють за допомогою шланга з брандспойтом або мийного пістолета струменем води низького (0,2...0,4 МПа) чи високого (1...2 МПа) тиску.

Установки для механізованого миття автомобілів залежно від конструкції робочого органа бувають:

Ø струминні;

Ø щіткові;

Ø струминно-щіткові

МЕТОДИКА ВИКЛАДЕННЯ ТЕМИ «ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ТЕХНІЧНИЙ РЕМОНТ АВТОМОБІЛЯ З КАРБЮРАТОРНИМ ДВИГУНОМ».

Методика проведення лабораторно-практичного заняття на прикладі теми «Технічне обслуговування та ремонт гальмівної системи автомобіля ЗІЛ-130»

Одна з найважливіших форм учбової роботи в професійно-технічних закладах освіти — лабораторно-практичні заняття, що проводяться в спеціально обладнаних приміщеннях і майстернях. Для досягнення високої ефективності занять викладачеві необхідно ретельно до них готуватися: правильно обладнати робочі місця, стежити за тим, аби вони були оснащені всіма необхідними машинами, складальними одиницями, приладами і пристосуваннями; ретельно продумувати план і методику проведення занять.

Мета лабораторно-практичних занять полягає в закріпленні, поглибленні і розширенні знань по пристрою, роботі, прийомам монтажу, регулюванням і технічному обслуговуванню машин і механізмів; у придбанні умінь по розбиранню і збиранню машин і механізмів, їх регулюванням, вживанні знімачів і других монтажних пристосувань; у закріпленні умінь і опануванні певних навиків роботи із слюсарно-монтажним інструментом. Крім того, кожне заняття повинне не лише сприяти підвищенню професійного рівня студента, але і вихованню в них свідомого відношення до праці. Майстерність викладача полягає в тому, аби уміло використовувати цю форму навчання у виховних цілях і створювати всі умови для успішного проведення занять.

По темі «Технічне обслуговування та технічний ремонт автомобілів з карбюраторним двигуном» було б доцільно організувати бригадну форму роботи.

Така форма організації виробничого навчання сприяє вирішенню трьох взаємозв'язаних завдань учбово-виховного і чисто виробничого характеру. По-перше - виховання колективізму; по-друге - підвищення економічної ефективності виробничого навчання; по-третє - підготовка учнів до роботи в умовах бригадної організації праці після закінчення училища.

Робота у складі бригад передбачає спільне виконання загальних трудових завдань, це праця, об'єднана загальною метою, загальними завданнями. Колективна праця дає можливість учням набути досвіду взаємного контролю, трудової взаємодопомоги і

солідарності, колективної відповідальності за якість, кількість і своєчасність виконання завдання.

Урок виробничого навчання по вивченню теми передбачає тривалість 6 годин. Урок виробничого навчання розподіляють на етапи: на організаційний момент відводять до 5 хв., (вітання, перевірка наявності учнів), ввідний інструктаж від 10-30 хв., (повідомлення нової теми, повторення попередньої теми, виклад нового матеріалу, демонстрація практичного виконання, закріплення нового матеріалу), самостійну роботу учня і поточний інструктаж (перевірка організації робочого місця, перевірка правильності виконання прийомів, самостійна робота учнів), прибирання робочого місця 10 хв. і завершальний інструктаж 10 хв. У перебігу уроку існують перерви, які розподіляються через кожну годину.

В ході уроку застосовуються наступні методи навчання: словесні (бесіда, пояснення, робота з технічною документацією); наочно - демонстраційні (особистий показ майстром трудових дій, демонстрація наочних посібників); практичні методи (комплексні учбово-виробничі роботи). Ці методи дозволять майстрові з'ясувати рівень необхідних знань; чітко і ясно викласти тему уроку; показати правильність виконання трудових прийомів, наочно показати виконання завдання; забезпечувати засвоєння учнями характерних поєднань операцій і складних прийомів, вдосконалення придбаних швидкісних навиків і навиків точності, і умінь.

Урок проводиться викладачем та майстром, а саме майстром, закріпленим за учбовою групою. При цьому майстер є вчителем професії, вихователем учнів, організатором життєдіяльності учнівського колективу групи. Це у свою чергу сприяє встановленню шанобливих, довірчих стосунків між майстром і учнями, а отже збільшує продуктивність праці і підвищує успішність учнів.

Перед початком заняття викладач майстер виробничого навчання повинні продумати відповіді на всі запитання, які можуть виникнути в процесі виконання роботи, а для цього йому необхідно переглянути відповідну літературу. Вони повинні підготувати плани та іншу документацію, ретельно продумати хід заняття і передбачити все до дрібниць. Тільки тоді буде забезпечена гарна організація уроку.

Під час вступного інструктажу слід нагадати учням про дотримання чіткої послідовності у відповідності до інструкційної картки. Пояснити, що порушення цієї послідовності призведе до того, що стане неможливим подальше розбирання того чи іншого механізму. Обов'язково, в якості приклада привести найбільш поширені порушення послідовності розбирання та збирання і сказати до чого це призводить.

Пристаючи до заняття, треба з'ясувати розміщення компресора на двигуні автомобіля ЗІЛ-130. Зняти компресор з двигуна. Відвернути гайки і зняти головку циліндрів. Вийняти з корпусу циліндрів впускні клапани з пружинами. Вивернути пробки з голівки циліндрів і вийняти пружини і нагнітальні клапани. Вивернути болти і від'єднати кронштейн від картера. Розшпінтувати корончаті гайки кришок шатунів, відвернути їх і зняти кришки разом з вкладишами. Попередити учнів, що заздалегідь шатуни і кришки необхідно помітити, аби при збірці поставити їх на колишні місця. Металевим стержнем виштовхнути поршні з шатунами вгору. Відвернути гайки і зняти циліндри. Розшпінтувати корончату гайку, відвернути її і зняти шків компресора. Зняти знімну щоку шківа і розглянути пристрій регулювальних прокладок; запропонувати учням пояснити їх призначення. Відвернути болти кріплення передньої і задньої кришок картера, зняти їх. Ударяючи молотком через надставку з м'якого металу, вибити колінчастий вал з підшипниками з картера. З розточування заднього кінця колінчастого валу вийняти ущільнювач з пружиною. Попросити що вчать пояснити, як змащуються деталі компресора, як ущільнюється передній і задній кінці валу, аби масло не витікало з картера. Відвернути болти, зняти бічну кришку, вийняти пружину коромисла штоків клапанів, само коромисло і штоки з плунжерами розвантажувального пристрою клапанів.

Відвернути болти і зняти з корпусу циліндрів регулювальника тиску. Відвернути гвинти, зняти кришку регулювальника, вивернути сідло випускного клапана, вийняти кулькові впускний і випускний клапани. Відвернути пробку фільтру і вийняти фільтр з корпусу. Вивчити роботу регулювальника тиску спільно з розвантажувальним пристроєм.

З'ясувати розміщення балонів стислого повітря. Зняти з лівого балона запобіжний клапан, розібрати його і після збірки поставити на місце. Задати учням питання: для чого призначений запобіжний клапан пневматичної гальмівної системи автомобіля ЗІЛ-130? З'ясувати призначення зливних кранів на балонах.

При опитуванні учні, перш за все, повинні сказати про призначення регулювальника тиску, назвати межі тиску повітря, підтримувані їм в гальмівній системі. Треба попросити їх пояснити принцип роботи компресора разом з розвантажувальним пристроєм і регулятором; у якому положенні знаходяться впускний і випускний клапани регулювальника при тиску в системі менше 0,73 МПа? Запропонувати учням пояснити, яким чином контактувати під плунжерний простір з атмосферою, в якому положенні знаходяться плунжери з штоками і куди при цьому поступатиме повітря з циліндрів компресора.

Далі ставлять питання, що станеться з впускним і випускним клапанами регулювальника, коли тиск повітря в системі досягне значення більше 0,73 МПа, і, виходячи з положення клапанів, попросити пояснити, з чим тепер контактуватиме під плунжерний простір, що станеться з плунжерами розвантажувального пристрою компресора і чи буде тепер повітря подаватися в систему.

Запам'ятати розташування і кріплення гальмівного крану, зняти його. Відвернути болти і зняти кришки верхньої і нижньої секцій. Відвернути штуцера, укрупнені в кришки, і вийняти впускні і випускні клапани в зборі. Із знятої кришки нижньої секції вивернути ключем розміром 32 мм пластмасовий контактний корпус «стоп-сигналу». Учні часто не підозрюють, що цей корпус вкручується на різьбі, і починають діяти викруткою, внаслідок чого розбивають його. Тому викладачеві необхідно своєчасно попередити учнів про правила розборки корпусу. Після того, як корпус вийнятий, зняти рухливий контакт, прокладку і гумову діафрагму датчика «стоп-сигналу».

З корпусу крану вийняти в зборі сідло випускного клапана з діафрагмою і направляючим стаканом. З нижнього отвору корпусу вийняти шток секції гальм причепа в зборі з врівноважуючою пружиною і шайбою. Відвернути болти і зняти корпус важелів, вибити вісь двоплечого важеля. Відвернути на корпусі крану два гвинти і зняти гумове ущільнення випускного вікна. Запропонувати учням з'ясувати призначення наполегливого болта обмеження ходу штока верхньої секції і регулювального болта вільного хода двоплечого важеля. Вивчити взаємодію гальмівного крану з іншими частинами гальмівної системи. Розглянути кріплення педалі і важелів гальмівного крану. Розібрати і вивчити з'єднувальну голівку повітропроводу гальм причепа.

Відвернути гайки кріплення гальмівної камери до кронштейна, розшпінтувати і вийняти вісь штока, зняти камеру з автомобіля. Відвернути стяжний болт хомутика, зняти кришку з корпусу, вийняти діафрагму, відвернути з штока вилку, вийняти з корпусу шток в зборі з диском, зняти пружину з наполегливим стаканом. Вивчити роботу камери, зібрати її і встановити на місце.

Аби вивчити дію гальма, відвернути гайки і, користуючись вантажопідйомним пристроєм, зняти колесо. Від'єднати і зняти штамповану кришку колісного редуктора, наполегливу фасонну пластину і вийняти піввісь провідного моста з сонячною шестернею. Аби полегшити демонтаж, на торцях півосей є різьбові отвори для укрупнення болтів М16, за які зручно витягувати півосі. Відвернути болти і зняти водило в зборі з сателітами. Відвернути гайки кріплення і зняти гальмівний барабан. Для цього в спеціальні різьбові отвори на його фланці необхідно вкручувати демонтажні болти. Відвернувши гайки, зняти маточину з епіциклічною шестернею в зборі з підшипниками і картером колісного редуктора. Від'єднати зовнішню частину картера і зняти маточину з

шестернею. Зняти чеки пальців колодок, стягну пружину і колодки. Вивчити пристрій і роботу гальма, зібрати його і відрегулювати. При опиті запропонувати учням пояснити дію гальма, показати їх регулювальні пристрої.

Вивчити пристрій, роботу і регулювання стоянкового (центрального) гальма. Правильно відрегульоване стоянкове гальмо повинне надійно утримувати автомобіль на підйомі і спуску з ухилом до 25° при переміщенні важеля управління вгору на три-чотири зуби сектора кронштейна. При необхідності слід відрегулювати гальмо в такому порядку. Відпустити гальмо, перемістивши важіль в нижнє положення (клямка входить в перший паз сектора). Заміряти щупом зазор між барабаном і фрикційними накладками гальмівної стрічки; Зазор має бути 1,5—2 мм по всій довжині кола, а пальці верхніх кінців стрічки при цьому повинні упиратися в торці пазів кронштейна. Величину і рівномірність зазору регулюють гайкою регулювальної тяги і регулювальними болтами. За допомогою регулювальної вилки при нижньому положенні важеля і коли пальці верхніх кінців гальмівної стрічки упираються в торці пазів кронштейна, відрегулювати довжину тяги важеля гальма.

Після того, як гальмівна система буде розібрана, зібрана і вивчена, необхідно перейти до опиту учнів. Перш за все попросити їх пояснити, в якому положенні буде знаходитися двоплечий і одноплечий важелі гальмівного крану; яке положення при цьому займуть штоки верхньої і нижньої секцій, впускні і випускні клапани при гальмуванні автомобіля (тобто коли водій натискує на педаль). Потім з'ясувати, що відбувається в гальмівних камерах автомобіля і причепа при такому положенні педалі, і пропонують учням показати дорогу руху стислого повітря з балонів через відкритий впускний клапан нижньої секції в гальмівні камери автомобіля і рух повітря з камер причепа в атмосферу. З'ясовують, як при цьому спрацьовують камери і гальма.

Далі запитують, яке положення займуть двуплечий і одноплечий важелі, штоки верхньої і нижньої секцій, впускні і випускні клапани гальмівного крану при відпущеній педалі. Пропонують учням показати дорогу руху стислого повітря з балонів через відкритий впускний клапан в камери причепа і рух повітря з камер, через відкритий випускний клапан в атмосферу. З'ясовують, що відбувається при цьому в гальмівних камерах автомобіля і причепа і як спрацьовують гальма.

Просять учнів розповісти про взаємодію органів управління гальмівним краном: педалі гальмування автомобіля, важеля одночасного гальмування автомобіля і причепа і важеля гальмування лише причепа. З'ясовують, як діють контакти вмикача «стоп-сигналу» при гальмуванні автомобіля.

При опитуванні особливу увагу слід приділити питанням технічного обслуговування гальмівної системи. Вияснить, який нормальний тиск має бути в системі перед виїздом і під час руху, як регулюють вільний хід педалі і колісні гальма, а також вільний хід двоплечого важеля і впускних клапанів гальмівного крану, як видаляють конденсат з балонів. Запропонувати учням намалювати спрощену схему гальмівної системи. Це допоможе їм запам'ятати основні частини системи і взаємозв'язок окремих її частин. В кінці заняття перевірити якість виконання завдання.

Розробка лабораторно-практичного заняття за темою «Технічне обслуговування та діагностика гальмівної системи автомобіля»

Одним з важливих методів виробничого навчання у профтехучилищах вважають лабораторно-практичні роботи (заняття), які розширюють і поглиблюють теоретичні знання учнів, забезпечують їх закріплення практичною діяльністю в майстернях, стимулюють використання засвоєних знань для формування професійних умінь і навичок. Лабораторно-практичне заняття починається зі вступного інструктажу викладача про його мету і завдання, порядок виконання. Слід особливо наголосити на дотриманні правил техніки безпеки. Під час роботи викладач і майстер виробничого навчання проводять

поточний інструктаж, дають індивідуальні рекомендації учням, переглядають записи, схеми, розрахунки, графіки, які виконав учень.

Під час вступного інструктажу вчитель роз'яснює учням мету і зміст практичних робіт, організацію їх проведення, правила користування інструкційною картою, інструментом, показує прийоми виконання найважливіших і складних операцій, нагадує про дотримання правил безпеки праці, виробничої санітарії і особистої гігієни, застерігає учнів від можливих помилок у виконанні роботи, пояснює послідовність і способи самоконтролю дій і якості роботи. На закінчення відповідного інструктажу вчитель розставляє ланки на робочі місця і видає ланковим інструкційні карти, плакати, інструмент і пристосування.

Практичну роботу учні починають з ознайомлення з інструкційною картою, щоб з'ясувати зміст роботи. Потім вони читають навчальний посібник, щоб осмислити призначення, будову, дію об'єкту, що вивчається. Після цього виконують розбірно-складальні, вимірювальні, обчислювальні, регулювальні, змащувальні і інші операції. При виникненні питань учні повинні прагнути самостійно знайти на них відповіді (в інструкційній карті, на плакаті або в навчальному посібнику). В особливо важких випадках, коли більшість студентів затрудняється у виборі правильного рішення або порушує правила безпеки праці, вчитель консультує їх (проводить поточний інструктаж), допомагає учням своїми силами подолати виниклі труднощі, знайти вірну відповідь, що сприяє вихованню у хлопців самостійності, наполегливості, працьовитості, умінь працювати з учбово-довідковою літературою. Під час поточного інструктажу викладач своєчасно усуває помилки учнів, повторно показує і пояснює окремим ланкам або всій групі прийоми правильного виконання роботи, контролює знання і уміння студентів. Щоб ефективно керувати учбово-виховним процесом під час самостійної роботи учнів, викладач та майстер періодично обходять робочі місця.

Під час першого обходу викладач звертає увагу на те, щоб учні приступили до виконання практичної роботи тільки після ознайомлення з інструкційною картою і прочитання відповідного тексту навчального посібника. При цьому викладач роз'яснює учням, на що слід звернути особливу увагу.

Мета другого обходу - перевірити, чи чітко розуміють учні зміст завдання, чи дотримуються порядку його виконання, допомогти їм в проведенні найскладніших розбірно-складальних, регулювальних і інших робіт, нагадати учням про дотримання культури праці, організації робочого місця, виконання правил безпеки праці.

Під час третього (заключного) обходу викладач перевіряє правильність виконаної роботи, комплектність і справність устаткування, стан робочих місць, контролює знання і уміння учнів.

Після заклучного обходу ланкові здають викладачу інструмент, пристосування, наочні посібники і учбово-довідкову літературу.

Заключний інструктаж проводиться викладачем для підведення підсумків заняття, аналізу результатів роботи кожної ланки учнів, виявлення і розбору допущених ними типових помилок, повідомлення студентам оцінок і розстановки по робочих місцях наступного заняття.

ЛАБОРАТОРНА-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № _____

Тема: Технічне обслуговування і діагностика гальмівної системи автомобіля.

Мета роботи: Вивчити основні заходи технічного обслуговування, регулювання гальмівної системи під час експлуатації автомобілів.

Теоретичні відомості

Гальмівна система - це сукупність пристроїв для гальмування автомобіля. Високі гальмівні якості машини мають велике значення для безпеки руху та досягнення значних експлуатаційних показників.

До гальмівної системи висуваються такі вимоги: швидке спрацювання, правильне розподілення гальмівного зусилля на колеса, забезпечення пропорційності між зусиллям на педалі і гальмівної сили на колесах, плавність гальмування і курсова стійкість машини при гальмуванні, висока стабільність регулювання гальмівного механізму та якісний відвід тепла.

Застосовуються два способи гальмування: двигуном і гальмування з від'єднаним двигуном. У другому випадку основним джерелом додаткових опорів руху машини є її гальмівна система.

Робота сил тертя в гальмівному механізмі під час гальмування витрачається на сповільнення руху машини або її повну зупинку, а кінетична енергія, яка набута в процесі розгону, перетворюється в тепло, яке розсіюється у просторі. Коли гальмування здійснюється двигуном, останній залишається з'єднаним з трансмісією і починає обертатись від коліс.

Гальмівні механізми (гальма) існують для безпосереднього створення та зміни штучного опору руху. Фрикційні гальма можуть бути дисковими, барабанными і шківними. Гальмівний привід існує для передачі енергії до гальмівних механізмів і керування ними у процесі гальмування. За принципом дії розрізняють механічні, гідравлічні, пневматичні і електричні гальмівні приводи.

Робочий стан гальмівної системи забезпечується регулярною перевіркою дії гальм, технічним обслуговуванням і регулюваннями. Перед кожним виїздом автомобіля на лінію контроль гальмівних систем обов'язковий.

До основних ознак виходу з ладу гальмівних систем належить недостатнє гальмування (великий гальмівний шлях) при натисканні на педаль або важіль гальмівної системи, гальмування ривками, занос автомобіля під час гальмування і гальмування з відпущеною педалью. Причиною недостатнього зниження швидкості при гальмуванні може бути замаслювання, забруднення або знос накладок гальмівних колодок, стрічок та дисків гальмів.

Основні неполадки гальмів: зношування фрикційних накладок, робочих поверхонь гальмівних барабанів, розбухання або руйнування гумових манжет, утрата герметичності впускного та випускного клапанів крана і прорив діафрагм гальмівних камер пневматичних гальм.

Технічний стан гальмів виявляють під час загальної та вузлової діагностики. Коли відбувається загальне діагностування, знаходять гальмівний шлях, зниження швидкості, сумарне гальмівне зусилля і його розподілення між колесами. Загальне діагностування гальмів здійснюють при ходових випробуваннях і на спеціальних стендах. Ходові випробування дають можливість визначити гальмівний шлях і розмір сповільнення (за допомогою диссилерометру).

За слідами шин, які були залишені на дорозі, визначають синхронність гальмування коліс і ступінь заносу автомобіля. Цей спосіб діагностики гальмів не дає точних результатів, для нього необхідно мати достатньо велику горизонтальну ділянку дороги з твердим сухим і рівним покриттям, а також може бути пов'язаний зі значним зносом шин під час руху транспортних засобів юзом.

В умовах АТП більш достовірний спосіб оцінки ефективності дії гальмів є перевірка на спеціальних стендах. Порівняно з ходовими випробуваннями діагностика на стендах має ряд переваг: висока точність результатів перевірки; можливість диференційованого вивчення будь-якого з факторів, які впливають на процес руху; безпека перевірки з будь-якими швидкісними та навантажувальними режимами; можливість імітації будь-яких умов на шляху; невеликі виграти часу і засобів для проведення іспитів; можливість стандартизації умов перевірки для забезпечення повтору результатів і порівняння з тими які були отримані на різних стендах та ін.

Послідовність виконання роботи

I. Перевірити кріплення приладів гальмівної системи, шлангів, трубопроводів та їх герметичність.

Порядок перевірки гальмівної системи можна розглянути на прикладі автомобіля ЗИЛ-130.

Перевірку кріплення приладів виконувати в такій послідовності:

I. Головний гальмівний циліндр - гідровакумний посилювач - колісні циліндри. Одночасно перевірити кріплення трубопроводів та шлангів.

II. Для визначення герметичності з'єднання декілька разів натиснути на гальмівну педаль, а потім оглянути трубопроводи, шланги і місця з'єднання їх до приладів. Виявленні поломки усувають.

III. Змастити мастилом УС-1 або УС-2 за допомогою прес-масльонки вісь педалі гальмів. Мастило додавати до появи його у з'єднанні.

IV. Перевірити і за необхідності відрегулювати зазори між колодками і гальмівними барабанами, витримуючи такий порядок:

а) підняти домкратом вісь переднього моста на таку відстань, щоб вільно оберталося колесо. Біля домкрата поставити козелок;

б) повернути колесо настільки, щоб вікно гальмівного барабану було на відстані 30-40 мм від верхнього вікна передньої колодки;

Щупом визначити відстань між колодкою і гальмівним барабаном. Вона повинна бути 0,1...0,4 мм, якщо зазор між колодками і гальмівними барабанами збільшений - проводять регулювання. Буває регулювання: експлуатаційне (часткове) і повне. Експлуатаційне - виконується, якщо наявне незначне зношування накладок гальмівних колодок;

в) якщо відбувається часткове регулювання - обертати колесо за годинниковою стрілкою та ключем повертати ексцентрик до початку гальмування колеса. При регулюванні передніх і задніх колодок передніх коліс і передніх колодок задніх коліс - колеса обертати уперед, а задніх колодок задніх коліс - обертати назад;)

г) перевірити, щоб гальма було правильно відрегульовано і, якщо необхідно, - відрегулювати всі колеса;

д) опустити колесо на площину.

V. Перевірити і за необхідності виконати регулювання вільного ходу педалі гальмування. Поставити лінійку до упору на підлогу кабіни і рукою пересувати педаль гальм до початку гальмування (швидко збільшується опір пересуванню). Це і є величина вільного ходу педалі.

VI. Перевірити рівень гальмівної рідини в головному гальмівному циліндрі і за необхідністю довести його до нормального (рівень повинен бути на 15... 20 мм нижче від кромки отвору, в який заливають). (З'єднувати різні рідини не можна)

VII. Перевірити, чи є повітря в гальмівній системі, якщо є, - гальма прокачати (знаходження повітря в системі призводить до провалу педалі при першому натисканні на неї, привід не працює, гальмування починається тільки після декількох натискань на педаль).

Послідовність прокачування:

- рівень гальмівної рідини в головному гальмівному циліндрі повинен бути не нижче мітки резервуара, що перевіряється поперед виконанням роботи;

- зняти гумовий захисний ковпачок з перепускного клапана колісного циліндра правого заднього колеса і надіти на нього один кінець гумового шланга довжиною 350...400 мм. Інший кінець гумового шлангу опустити в гальмівну рідину, яка наповнює скляний посуд наполовину;

- наступні операції слід проводити і разом з напарником. Один, сидячи в кабіні, декілька разів натискає на педаль гальм (до великого опору педалі). Накачавши систему, той, хто знаходиться у кабіні, тримає педаль у загальмованому стані;

- друга людина відгвинчує на 1/2...3/4 обороту перепускний клапан правого заднього колісною циліндру (до протікання рідини через шланг у посуд). При цьому педаль легко ляже па підлогу кабіни (педаль потрібно утримувати в такому стані).

За бульбашками в рідині, що витікає, можна побачити наявність повітря в системі. Після того як педаль опуститься, треба закрутити перепускний клапан. Операцію повторювати стільки, поки в рідині, що виходить, не буде бульбашок (рідина буде чистою, без піни);

- аналогічно прокачати інші колісні циліндри (від дальнього до ближчого);

- прокачати циліндр гідровакуумного посилювача через два перепускні клапани. У процесі накачування треба контролювати рівень гальмівної рідини в головному гальмівному циліндрі, систематично доповнювати його до рівня;

- перевірити провалювання педалі.

Коли відрегульовані колісні гальма і привід, відсутні бульбашки в гальмівній системі, педаль гальм, коли на неї натискають ногою, не повинна опускатися більш як на половину свого ходу, а нога повинна відчувати опір педалі.

VIII. Перевірити і за необхідністю відрегулювати стоянкову гальмівну систему. Для цього важіль приводу гальм відвести назад до упору, тобто забезпечити повне гальмування. Якщо він зміститься більш як на п'ять зубців сектора, гальма слід відрегулювати.

Повне регулювання

1. Установити важіль коробки передач в нейтральне положення, а важіль приводу гальм в крайнє положення (ручні гальма вимкнені).

2. Підняти домкратом задній міст та встановити його на козелок так, щоб колесо вільно оберталося.

3. Завернути регулюючий гвинт на стільки, щоб зусиллям руки не можна було обернути гальмівний барабан ручних гальм.

4. Послабити регулюючий гвинт до вільного обертання барабана. Регулювання стоянкових гальм, систем інших механічних засобів, пересування можна проводити в такій же послідовності, але з урахуванням конструктивних та регулювальних особливостей.

5. Для гальмових систем із пневмо приводом регулювання проводять у тій же послідовності, але за допомогою тріщоток.

Зміст звіту

Заповнити технологічну карту проведення діагностики гальмівної системи автомобіля.

1. Результат перевірки приладів кріплення гальмівної системи.

2. Результат перевірки герметичності з'єднань.

3. Результат перевірки зазорів між колодками барабанами.

4. Результат перевірки вільного ходу педалі гальм.

5. Результат перевірки рівня гальмівної рідини в головному гальмівному циліндрі.

6. Результат перевірки стоянкових гальм.

Висновок про придатність гальмівної системи до роботи або рекомендації щодо ремонту.

Контрольні питання

1. З чого складається гальмівна система автомобіля?

2. Назвіть основні поломки в системі гальмування?

3. Назвіть приблизний перелік робіт при проведенні ЩО, ТО-1, ТО-2, СО

4. Які регулювання і в якій послідовності виконуються під час ТО системи гальмування ?

5. Як і чому вилучають повітря з гідравлічного приводу гальмівної системи ?

6. Як знайти гальмівний шлях і сповільнення механічного засобу пересування ?

7. Яке обладнання застосовується в діагностуванні і ТО гальмівних систем ?

8. Як регулювати стоянкові гальма ?

Висновки.

В ході виконання лабораторно-практичного заняття, ми можемо зробити такі висновки:

1. Проблема формування професійних знань учнів у теорії та на практиці ще не розв'язана, недостатньо досліджені дидактичні умови формування професійних знань у процесі навчання, що призводить до серйозних недоліків у навчально-виховній роботі ПТНЗ.

2. Необхідно здійснити більш глибокий науковий аналіз можливостей формування професійних знань учнів у процесі навчання, що дасть відповідь на запитання: яким чином варто будувати навчально-виховний процес для одержання позитивних результатів?

3. Вивчення теми сприяє формуванню у учнів міцних знань про будову та принцип роботи автомобіля, підготовці учнів до продуктивної механізованої праці і дозволяє оволодіти ним професією водія автотранспортних засобів або тракториста-машиніста.

4. Вивчаючи тему «Технічне обслуговування...», учні набувають спеціальних знань про технічне обслуговування основних марок тракторів та автомобілів; про ознаки і причини основних несправностей, що виникають в процесі експлуатації, їх виявленні і способах усунення; про правила безпеки праці, особистої гігієни, виробничої санітарії і охорони природи при роботі на тракторах; про правила зберігання тракторів, керування ними, поводження з паливно-мастильними матеріалами, про правила дорожнього руху і т.п.

5. Під час розробки та проведення викладачем заняття потрібно максимально враховувати психологічні особливості даної вікової групи, орієнтуючись на виявлення учнями різних творчих здібностей, а також стимулювати їх до самовдосконалення, самоосвіти, самовиховання. Також щоб успішно формувати у учнів знання, здібності, творче мислення, вчитель повинен знати суть і закономірності процесів навчання і виховання, вікові особливості дітей, психологічні і педагогічні закономірності їх розвитку.

Зразок

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9

Тема: Часткове розбирання, вивчення будови й роботи, складання паливопідкачуючого насоса, автоматичної муфти випередження випліскування палива й форсунки дизельного двигуна.

Мета заняття: Вивчити будову, роботу паливопідкачуючого насоса, автоматичної муфти випередження випліскування палива, форсунки; одержати практичні навички розбирання й складання паливопідкачуючого насоса.

Матеріальне забезпечення: Двигун ЯМЗ-236, або ЯМЗ-237, або КамАЗ-740; насос палива високого тиску (у повному комплекті); паливо-підкачуючий насос; форсунка; автоматична муфта випередження випліскування палива; необхідна література.

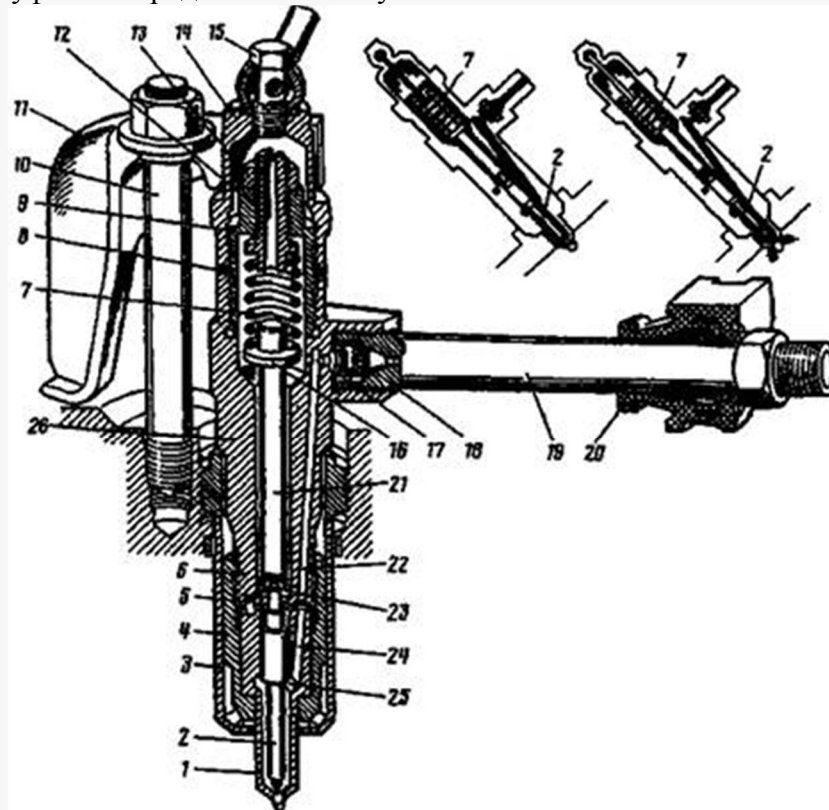
Обладнання та інструменти: Гайкові ключі, ріжкові, торцеві, викрутка; спеціальні ключі; ганчірка, молоток 0.5 кг.

Вказівки до роботи: При розбиранні паливопідкачуючого насоса у парі шток-втулка заміна однієї деталі з них не допускається, аналогічно й у форсунці (корпус розпилювача й голка).

Порядок виконання роботи

Завдання 1. Вивчити теоретичну частину

Користуючись схемами, плакатами й літературою, ознайомтесь з будовою й схемою роботи таких деталей: а) форсунки; б) паливопідкачуючого насоса; в) автоматичної муфти випередження вплискування палива.



Мал.9.1 Форсунка дизеля ЯМЗ

Форсунка (Мал.9.1) служить для подачі палива в циліндри під тиском, розпилення його частин по об'єму камери згоряння. Основним конструктивним елементом форсунки є розпилювач, який може мати один або декілька вихідних (соплових) отворів. Є форсунки закритого або відкритого типу. В чотиритактних дизельних двигунах застосовують форсунки закритого типу, соплові (розпилювальні), отвори яких закриваються запірною голкою, тому внутрішня порожнина в корпусі розпилювачів форсунок сполучаються з камерою згоряння тільки в період вплискування палива.

Форсунки закритого типу за конструкцією запірного пристрою розпилювачів діляться на безштифтові й штифтові.

На дизелях ЯМЗ-236;-237;-238, КамАЗ-740 використовують форсунки закритого типу з гідравлічним підніманням голки і фіксованим розпилювачем.

Форсунки на дизелі ЯМЗ-236 розміщуються в шатунних стаканах 3 головки блока. Зверху форсунка закріплена шпилькою 10 за допомогою скоби 11 із лапками, якими спирається на бортик ковпака 14 форсунки. До корпусу 6 форсунки гайкою 4 кріпиться розпилювач 1 із декількома вихідними отворами і вставленою в нього голкою 2. Голка й розпилювач являють собою особливо точну пару, які при потребі замінюються тільки разом.

Піднімання голки в розпилювачі 1 дорівнює 0.28-0.38 мм. В нижній частині розпилювача є чотири отвори діаметром 0.34 мм, і доступ палива до нього перекривається при посадці запірного конуса голки на конус сідла розпилювача.

Положення розпилювача відносно корпусу форсунки фіксується двома штифтами 5, чим забезпечується визначений напрям струменя палива в камері згоряння. Голка 2

притискується до сидла розпилювача 1 пружиною 7, яка розміщується всередині фасонної гайки 9, вкрученої у корпус 6 форсунки нижньою частиною. Верхній кінець пружини спирається в циліндричний виступ регулювального гвинта, вкрученого у фасонну гайку 9. Нижній кінець пружини передає зусилля на хвостовику запірної голки через штангу 21 із напресованою на її тарілку 16 і кульку 23.

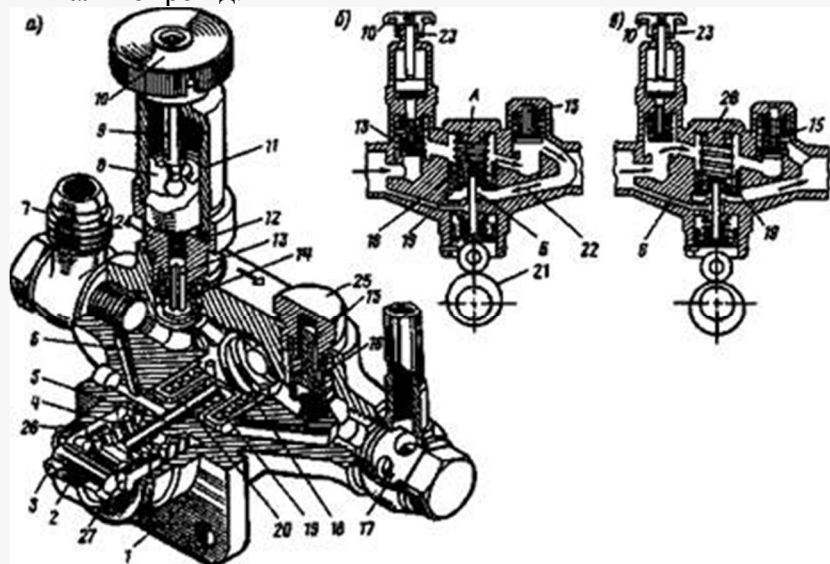
Потрібну натягнутість пружини, яка визначає тиск впіскування палива, встановлюють регулювальним гвинтом 12, що фіксується контргайкою 13. Збільшення натягнутості пружини приводить до запізнення впіскування, зменшення — до випередження впіскування.

Зверху форсунка закрита ковпачком 14, який накручується на верхню частину гайки 9 до упору на верхній торець корпусу 6 форсунки через прокладку 8. У днищі ковпака є отвір з різью для порожнистого болта 15 кріплення зливного паливопроводу. Для підведення палива служить штуцер 19 із втулкою 17, в якій розміщується сітчастий фільтр.

За допомогою гумового ущільнювача 20 штуцер 19 виводиться на боковий бік головки циліндрів, де до нього приєднується паливопровід від насоса палива високого тиску.

Від насоса палива високого тиску паливо подається до форсунки через штуцер із сітчастим фільтром 18. Пройшовши по нахиленому каналі 22 у корпусі 6, поступає в кільцеву канавку на верхньому торці розпилювача. Потім паливо по трьох каналах 24 проходить у кільцеву порожнину 25 розпилювача, яка розміщена під пояском потовщеної частини голки. Паливо, що поступило в порожнину 25, знаходиться під тиском, який створений насосом палива високого тиску і у свою чергу діє на нижній конус голки. Отвір розпилювача відкривається тоді, коли тиск палива в порожнині 25 і на нижньому кінці голки перевищує опір пружини 7. В цей момент паливо випіскується в камеру згоряння. Після впіскування палива тиск у порожнині 25 знижується, а голка під дією пружини щільно сідає на сидла в розпилювачі.

Під дією високого тиску частина палива через плунжерну пару розпилювача просочується у верхню частину форсунки, а звідти воно відводиться в бак палива через болт 15 і зливний паливопровід.



Мал.9.2 Паливопідкачуючий насос низького тиску дизелів сім'ї ЯМЗ

Паливопідкачуючий насос низького тиску призначений для подачі палива з бака палива до насоса палива високого тиску. Насос поршневого типу, встановлений на насосі палива високого тиску, проводиться в дію від ексцентрика кулачкового вала насоса палива високого тиску. На вході й виході палива в корпусі 1 (Мал.9.2,а) насоса встановлені впускний 13 і випускний 15 клапани з пружинами 14 і 16. Поршень 19 приводиться в рух

через роликівий штовхач 3, який складається з ролика 2, штока 5 і пружини 4, що притискує штовхач до ексцентрика 21.

При русі поршня вгору у насосі під дією палива, яке поступило раніше в насос, впускний клапан 13 (Мал.9.2,б) закривається, а випускний 15 відкривається. При цьому паливо з порожнини А через перепускний канал 22 поступає в порожнину Б, об'єм якої внаслідок переміщення поршня вгору збільшується.

При русі поршня 19 вниз (Мал.9.2,в) випускний клапан 15 закривається, і паливо з порожнини Б нагнітається до вихідного отвору насоса, а звідси через випускний штуцер 17 (Мал.9.2,а) попадає до фільтра тонкого очищення палива і далі до насоса палива високого тиску.

При цьому через збільшення об'єму в порожнині А виникає розрідження, під дією якого відкривається впускний клапан 13, і в цю порожнину через отвір впускного штуцера 7 поступає нова порція палива; цикл роботи насоса повторюється.

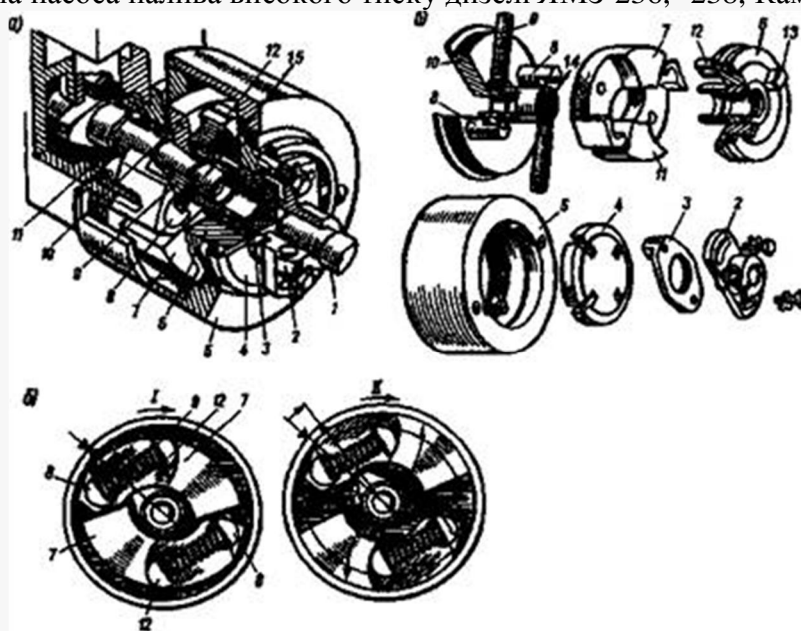
При різних режимах роботи дизеля постійний тиск у перепускному каналі 22 досягається змінним ходом поршня 19, який забезпечується спеціально підібраною пружиною 18. В режимі малих навантажень дизеля при незначних витратах палива в порожнині Б виникає тиск, і поршень 19 не може здійснити повний хід, тому шток 5 штовхача частково переміщується вхолосту, внаслідок чого подача палива зменшується.

Насос для ручного підкачування палива, який встановлений на корпусі насоса низького тиску, служить для заповнення системи живлення паливом і виведення з неї повітря після проведення ремонтно-профілактичних робіт або довгої стоянки автомобіля. Насос складається з циліндра 11 (Мал.9.2), поршня 8 із штоком 9 і рукоятки 10.

Для ручного підкачування палива відкручують рукоятку 10 із різі хвостика 23 і, діючи нею, як штоком у звичайному поршневому насосі, накачують у магістраль паливо або виводять із неї повітря. Після закінчення ручного підкачування ручну рукоятку 10 накручують на хвостовик 23 до щільного прилягання поршня до прокладки 12, щоб не допускати підсмоктування повітря в систему живлення через насос ручного підкачування.

Автоматична муфта випередження впіскування палива призначена для автоматичної зміни кута початку подачі палива у відповідності до зміни частоти обертання колінчастого вала двигуна.

При використанні автоматичної муфти підвищується економічність дизеля в різних режимах роботи і поліпшує умови його пуску. Муфта встановлюється на передньому кінці кулачкового вала насоса палива високого тиску дизелі ЯМЗ-236, -238, КамАЗ-740.



Мал.9.3 Муфта випередження впіскування палива і схема її роботи

Муфта випередження вплискування палива дизеля ЯМЗ-236 складається з наступних деталей: ведучої напівмуфти 6 (Мал.9.3) із пальцями 12 і шипами 13; веденої напівмуфти 10; осей 8; тягарців 7; корпусу 5; двох пружин 9 із шайбами. Ведуча півмуфта, надіта на маточину 14 веденої півмуфти, може на ній повертатись, а ведена жорстко закріплена на кулачковому валі 11. Ведуча півмуфта через проміжні деталі 2, 3 і 4 з'єднана з валом 1 приводу, який через зубчасту передачу з'єднується з веденим валом газорозподільного механізму. При складанні муфти корпус 5 накручують на ведену півмуфту.

Два тягарці 7, що шарнірно встановлені на осях 8, мають криволінійну поверхню, на яку опираються пальці 12 ведучої півмуфти. Рух від ведучої півмуфти на ведену передається через два тягарці 7. Ведена півмуфта закріплюється на кулачковому валі насоса палива за допомогою шпонки, яка втримується від зміщення гайкою 15, що нагвинчена на вал 11. Між осями 8 і опорними пальцями 12 у розпір вставлені пружини 9, які, намагаючись збільшити відстань між ними, повертають одну півмуфту відносно другої. В цьому випадку (Мал.9.3,б) тягарці 7 зміщуються до центру механізму, а ведена півмуфта займає вихідне положення відносно ведучої.

В основі роботи муфти лежить принцип використання відцентрових сил тягарців. При обертанні ведучої осі півмуфти її опорні пальці 12 тиснуть на криволінійні вирізи тягарців 7, які передають зусилля осям 8 веденої півмуфти, а від неї кулачкам вала насоса. При збільшенні частоти обертання колінчастого вала дизеля зростає відцентрова сила, яка діє на тягарці. Під дією цих сил тягарці 7, переборюючи протидію пружин 9, розходяться (Мал.9.3,б). При цьому тягарці, ковзаючи криволінійними вирізами по опорних пальцях ведучої півмуфти, підтягують до них осі веденої півмуфти, і таким чином відбувається кутове зміщення кульового вала насоса (по напрямку обертання) відносно вала приводу насоса (показано стрілками). Значить, кут випередження вплискування палива збільшується.

При зниженні частоти обертання колінчастого вала відцентрова сила тягарців зменшується, і під дією пружин ведена півмуфта повертається відносно ведучої півмуфти у бік, протилежний обертанню кулачкового вала насоса, внаслідок чого кут випередження вплискування палива зменшується. Максимальний кут випередження вплискування, який забезпечується муфтою, складає 6-8 град, у порівнянні з кутом повороту кулачкового вала насоса і 10-14 град, у порівнянні з кутом повороту колінчастого вала.

Завдання 2. Розібрати паливopідкачуючий насос палива

1. Встановіть насос (Мал.9.2,а) на пристрої. Зніміть насос для ручного підкачування палива 11 у зборі, викрутивши його за корпус 24 циліндра.

- Викрутіть пробку 25 поршня 15. Вийміть із корпусу насоса пружину 16 і поршень 15.
- Викрутіть пробку 26, вийміть пружину 18 і поршень 19. Зніміть насос із пристрою, запобігаючи від випадання штока 5 із втулки. (Заміна однієї деталі іншою у парі шток-втулка

не допускається).

- Зніміть стопорне кільце 26 і вийміть штовхан 3 у зборі з роликом 2 і сухарями 27.
- Розберіть насос ручного підкачування палива, для чого зробіть наступне:
 - а) закріпіть його в лещатах за циліндр 11;
 - б) відкрутіть корпус 24 циліндра і вийміть прокладку (коли утруднення при відкручуванні, рекомендується деякий час насос потримати в гасі);
 - в) відкрутіть рукоятку 10 насоса в зборі;
 - г) випресуйте шток 9 у зборі з поршнем 8 із рукоятки; (при випресуванні упор повинен приходити на нижній торець рукоятки);
 - д) вийміть поршень з штоком із циліндрика 11.

Завдання 3. Скласти паливopідкачуючий насос

Складання насоса палива здійснюється в послідовності, зворотній до розбирання.

Після складання перевірте плавність ходу поршня й штов-хача під дією пружини. Заїдання і пригальмовування не допускається.

Завдання 4. Розібрати форсунку

- Відкрутіть ковпачок 14 (Мал.9.1 ,а) форсунки. (Розбирання форсунки і наступне складання повинні виконуватись в строгій послідовності).
- Частково відкрутіть гайку 13, а регулювальний гвинт викрутіть до упору.
- Відкрутіть гайку 9 пружини, вийміть із корпусу 26 пружину 7 і штангу 21 форсунки в зборі з тарілкою 16.
- Викрутіть штуцер 19 у зборі із сітчастим фільтром 18.
- Відкрутіть гайку 4 розпилювача, зніміть розпилювач 1, запобігаючи випаданню голки 2. (Корпус розпилювача й голки складають прецизійну пару , в якій заміна однієї з них не допускається).

Якщо розбирається тільки розпилювач, то, щоб не пошкодити фіксуючі штифти 5, відкручувати гайку розпилювача необхідно після послаблення натягнутості пружини 7, тобто викрутити регулювальний гвинт 2 до упору.

Завдання 5. Скласти форсунку

1. Вкрутіть у корпус 26 (Мал.9.1,а) штуцер 19 у зборі з фільтром 18, затягнувши його моментом сили 78,4-98 Н-м.
2. Встановіть розпилювач 1 на штифти 5 корпусу форсунки і накрутіть гайку 4 розпилювача, розвернувши розпилювач проти напрямку нагвинчування гайки 4 до упору на фіксу-вальні штифти. Затяніть гайку 4 розпилювача моментом сили 68,6-78,4 Н-м.
3. Перевірте легкість переміщення голки. При струшуванні форсунки повинні бути чутні удари голки 2 об корпус форсунки.
4. Вкрутіть регулювальний гвинт 12 у гайку 9 пружини до упору і нагвинтіть гайку 13.
 - Встановіть штангу 21 і пружину 7, вкрутіть гайку 4 пружини у зборі до упору.
 - Накрутіть ковпак 1 форсунки, встановіть попередньо ущільнювальну шайбу 6.
 - Після регулювання тиску початку впіскування й обкатки докрутіть ковпачок форсунки моментом сили 78,4-98,0 Н-м.

Завдання 6. Скласти опис автоматичної муфти випередження випіскування палива і заповніть таблицю

№ п/п	Назва деталі	Призначення	Матеріал	Кількість

Контрольні запитання

1. З яких приладів складається система живлення дизеля?
2. Де розміщується і від чого працює паливопідкачуючий насос?
3. Для чого призначений паливопідкачуючий насос?
4. Для чого необхідна муфти випіскування палива? Який принцип її дії?
5. Для чого призначена і як діє форсунка?
6. Перечисль складові деталі форсунки.
7. Яким механізмом регулюють кількість палива, що подає форсунка?

8. В чому різниця процесу утворення пальної суміші дизеля і карбюраторного двигуна?

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ПІДГОТОВКИ КУХАРІВ

Оновлення системи освіти йде різними шляхами, одним з яких є впровадження освітніх Стандартів ПТО. При їх впровадженні виникли питання розробки комплексно-методичного забезпечення професій, осучаснення навчально-матеріальної бази кабінетів, лабораторій, забезпечення науково-методичного супроводу навчання. Це в свою чергу вимагає перегляду і переробки підручників і навчальних посібників, лабораторних практикумів, особливо за фаховими дисциплінами, що дозволить забезпечити високий рівень навчальних і практичних знань майбутніх фахівців.

Мета статті - показати методичний підхід до організації лабораторно-практичних робіт з предмету «Технологія приготування борошняних кондитерських виробів з основами товарознавства».

Перш за все ми вирішили застосувати методичний супровід учнів і розробили посібник "Лабораторно-практичні роботи з предмету "Технологія приготування борошняних кондитерських виробів з основами товарознавства" (під керівництвом методиста навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Сумській області Темченко О.В.). Посібник розроблено згідно з державними стандартами ПТО для учнів з професії "кондитер" кваліфікації третього та четвертого розрядів. Він представляє собою комплекс методичних матеріалів:

- методика лабораторно-практичних робіт,
- послідовність приготування виробів
- контрольні питання з теми,
- інструктивно-технологічні картки виробів,
- корисні поради,
- завдання для пошукової роботи,
- типові помилки при виконанні роботи та шляхи їх попередження.

По-друге, ми використали єдиний підхід до організації лабораторно-практичних робіт. Його основні частини: мета, матеріально-технічне забезпечення, організаційний момент, вступний інструктаж, послідовність виконання роботи, поточний інструктаж, заключний інструктаж, звіт про роботу.

По-третє, лабораторно-практичні роботи – важливий засіб зв'язку теорії з практикою, який дає змогу учням закріпити теоретичні знання з питань технології приготування борошняних кондитерських виробів та організації виробництва.

По-четверте, лабораторно-практичні заняття спрямовані не тільки на отримання професійно важливих якостей, але й спрямовані на виховання особистісних якостей – гігієнічних навиків, економічного мислення. Групова робота сприяє формуванню комунікативних компетенцій. Ці задачі вирішуються за допомогою посібника через завдання які будуть виконувати учні.

Пропонуємо познайомитися з структурою лабораторно-практичного заняття на прикладі одного з них.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

Тема: "Технологія приготування дріжджового опарного тіста та виробів з нього"

Мета роботи:

- навчитися робити перерахунок сировини на задану кількість виробів;
- підібрати інструмент, інвентар, посуд;

- організувати робоче місце;
- дотримуватися правил ведення технологічного процесу;
- економно використовувати електроенергію, воду, сировину;
- виконувати правила санітарії та гігієни, правила безпеки праці;
- розвивати самостійність, вміння орієнтуватися у виробничих умовах;
- проводити бракераж виробів.

Скласти звіт про роботу.

Матеріально-технічне забезпечення:

Стіл, ваги, пекарська шафа, плита, качалка, сито, пензлик, дерев'яна копістка, кондитерські дошки, ножі, листи, сковорідка, каструлі, миски, сировина.

Тривалість роботи – 6 годин.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити теоретичні відомості.
2. Приготувати вироби з тіста, відпустити, провести бракераж.
3. Виконати дослідницьку роботу: частину сформованих виробів відправити на випікання без розстоювання, зробити висновки.

I. Організаційний момент

1. Перевірка учнів згідно зі списком.
2. Перевірка санітарного стану, дотримання правил особистої гігієни.
3. Перевірка інструктивно-технологічної картки.

II. Вступний інструктаж

Контрольні запитання при підготовці до роботи:

1. Як готують опару? Як визначити її готовність?
2. За якими зовнішніми ознаками визначають кінець бродіння дріжджового тіста?
3. З яких операцій складається розбирання дріжджового тіста?
4. Для чого сформовані вироби повинні розстоюватись і як цей процес відбувається?
5. Випечені вироби на поверхні мають тріщини. Назвіть причини, які викликали цей недолік?
6. В чому особливість приготування розтягаїв?
7. Яка температура випікання дрібних виробів з дріжджового тіста? Масою 500г? Масою 1000г?

Група учнів поділяється на 6 бригад (6 робочих місць)

Бригада 1 готує розтягаї з рибою.

Бригада 2 готує рулет з маком.

Бригада 3 готує здобу звичайну.

Бригада 4 готує пиріжки здобні печені.

Бригада 5 готує паску.

Бригада 6 готує булочки домашні.

Послідовність організації робочого місця при приготуванні виробів з дріжджового опарного тіста.

1. Отримати необхідний посуд, інвентар, інструмент.
2. Організувати робоче місце, а саме:
 - а) сировину викласти в підготовлений посуд, дотримуючись товарного сусідства;
 - б) вимити стіл та інструмент гарячою водою;
 - в) перед початком роботи руки вимити милом і ополоснути їх 0,2% розчином хлорного вапна;
3. **Викладач показує прийоми:**
 - а) приготування опари, замішування дріжджового тіста;
 - б) порціонування тіста;
 - в) приготування фаршів;
 - г) формування виробів;
 - д) оздоблення виробів

е) випікання виробів.

Технологія приготування опарного дріжджового тіста.

Борошно пшеничне вищого сорту — 640, цукор — 46, маргарин столовий - 69, меланж — 69, сіль — 8, дріжджі — 23, вода — 170. В и х і д — 1000.

Спочатку готують опару — рідке тісто, а потім замішують опарне тісто. Розрізняють опару ***густу і рідку***. Густу готують для тіста з великою кількістю здоби або з борошна зі слабкою клейковиною. Для такої опари беруть 60-70% води, передбаченої рецептурою, і бродіння триває протягом 2-2,5 год. Для рідкої опари беруть всю воду згідно рецептури і бродіння триває 1,5-2 год. Така опара має консистенцію рідкої сметани.

Для приготування опари беруть 60 % норми рідини (молока або води), 40% борошна, 4 % цукру і дріжджі.

У підігріту до 35-40 °С рідину додають розведені в теплій воді і проціджені дріжджі, цукор, всипають просіяне борошно і перемішують. Тісто повинно мати консистенцію густої сметани і температуру 27-29 °С. Поверхню опари посипають тонким шаром борошна, діжу накривають кришкою і ставлять у тепле місце (35-40 °С) на 2 години для бродіння. У процесі бродіння опара збільшується в об'ємі у 2-2,5 рази, по всій її поверхні з'являються бульбашки, які лопаються. Готовність опари визначають за зовнішніми ознаками: бродіння починає сповільнюватися, бульбашок на поверхні менше, опара осідає.

В готову опару додають решту рідини з розчиненими сіллю і цукром, меланж або яйця, добре перемішують, всипають решту борошна і замішують тісто (10-15хв). Перед закінченням замішування додають розтоплений до сметаноподібного стану маргарин.

Діжу закривають кришкою і залишають у теплому місці на 2-3 год для бродіння. При цьому обминають його 2-3 рази. За зовнішніми ознаками закінчення процесу бродіння можна визначити так: тісто збільшується в об'ємі у 2,5-3 рази; поверхня тіста стає опуклою, гладкою; тісто набуває приємного спиртового запаху; при легкому натискуванні пальцями на поверхні залишається слід, який повільно вирівнюється; вироби, випечені з такого тіста, мають пухку, дрібнопористу структуру, гарний зовнішній вигляд і приємний смак.

З тіста випікають здобні вироби.

Послідовність технологічного процесу приготування виробів з дріжджового тіста.

Розтягаї з рибою

1. Приготувати дріжджове тісто опарним способом.
2. Сформувати кульки масою 120г.
3. Вистояти протягом 5-10хв.
4. Розкачати на круглі коржі.
5. Приготувати фарш:
 - а) чисте філе риби нарізати на шматки і припустити;
 - б) подрібнити ножем;
 - в) пасерувати дрібно нарізану цибулю;
 - г) приготувати густий білий соус;
 - д) з'єднати з подрібненою рибою, додати січену зелень, пасеровану цибулю, білий соус і ретельно перемішати.
6. На середину коржів покласти фарш по 40г.
7. Краї тіста защипати джгутиком так, щоб середина виробу залишилася відкритою.
8. Сформувати розтягаї, укласти на змащений жиром лист.
9. Дати вистоятись 20-30 хв. у теплому місці.
10. Змастити яйцем.
11. Дати вистоятись 5 хв.
12. Випікати протягом 8-10хв. при температурі 240°С.

13. Відпустити.

III. Поточний інструктаж

Викладач

1. Перевіряє та надає допомогу у підборі інвентарю, інструменту, посуду та організації робочого місця.
2. Практично показує прийоми просіювання борошна. замішування тіста, звертає увагу на те, коли та як зробити обминання та визначити готовність тіста після бродіння.
3. Показує прийоми порціонування тіста і формування виробів.
4. Звертає увагу на температуру випікання виробів.
5. Надає практичну допомогу у оздобленні виробів..

IV. Заключний інструктаж

1. Доповідь бригадирів про результати роботи.
2. Розбирання викладачем позитивного та негативного.
3. Бракераж виробів та виставлення оцінок.
4. Аналіз результатів дослідницької роботи.
5. Перелік контрольних питань та завдання на наступну ЛПР.
6. Прийняття разом з бригадиром робочих місць.

Звіт про роботу

№ з/п	Назва виробу	Відповідальність до вимог якості	Дефекти виробів	Результати дослідницької роботи

ІНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ КАРТКИ

Розтягаї з рибою

Підстава: Зайцева Г.Т., Горпинко Т.М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів: Підруч. для проф.-техн. навч. закладів.-К.:2002. – 400с.

Продукти	Маса нетто на 10 шт.х 143г	Перерахувати на 6 шт.
Тісто	1200	
Фарш	400	
Жир для змащування листів	2	
Меланж для змащування виробів	20	
Для тіста:		
Борошно	768	
Цукор	55,2	
Маргарин	82,8	
Меланж	82,8	
Сіль	9,6	
Дріжджі	18	
Вода	204	
Фарш з риби :		
Риба (філе)	410,4	
Цибуля ріпчаста	60*/50,4	
Борошно	4	

Маргарин	40	
Зелень петрушки	3,6*/2.8	
Перець	0,2	
Сіль	4,8	
Вихід:	10шт x 143г	

* - маса бруто

Технологія приготування

Тісто готують опарним способом, більш густої консистенції, ніж для печених пиріжків. В каструлю вливають підігріту до 35–40°C воду, додають розведені у воді, проціджені дріжджі, всипають трохи борошна, 4 % цукру і перемішують до одержання однорідної консистенції. Поверхню опари посипають борошном, каструлю накривають кришкою і залишають на 2,5–3 год. для бродіння. Коли опара збільшиться в об'ємі в 2–2,5 рази і починає опадати, до неї додають залишок рідини з розведеними сіллю, цукром, яйцями, потім все перемішують, всипають залишок борошна і замішують тісто. Перед закінченням замісу додають розтоплений маргарин. Каструлю закривають кришкою і залишають на 2,5 год.

Шматки тіста масою по 120 г формують у вигляді кульок, залишають на 5-8 хв. для проміжного розстоювання і розкачують у вигляді круглих заготовок, на які кладуть рибну начинку. Краї заготовок защипують над начинкою, залишаючи середину відкритою. Вироби розстоюють протягом 25-30 хв., змащують яйцем і випікають при температурі 220-230°C протягом 15-20 хв. Готові розтягаї ще гарячі змащують вершковим маслом.

Начинка з риби: Філе свіжої риби без шкіри і кісток ріжуть на шматочки масою 40-50 г, кладуть у сотейник або лист, додають гарячу воду (на 1 кг риби беруть 0,3 л води), сіль і припускають протягом 15-20 хв. до готовності. Готову рибу дрібно нарізають ножом, додають пасеровану цибулю, перець, білий соус, дрібно нарізану зелень петрушки і добре перемішують.

Вимоги до якості: форма човника, середина відкрита, добре видно начинку; поверхня світло-коричневого кольору; м'якушка добре пропечена, пухка.

Розтягаї з рибною начинкою подають до рибної юшки; з м'ясною — до прозорого м'ясного бульйону, а розтягаї з грибами — до грибної юшки або окремо як гарячу закуску.





Корисні поради до ЛПЗ № 4

- ✓ Пам'ятайте: якщо в дріжджовому тісті мало цукру, то на виробках не утвориться рум'яна шкірочка. Надлишок цукру сповільнює процес бродіння: вироби з такого тіста погано пропікаються, розпливчасті, з щільним м'якушем.
- ✓ Якщо в тісті багато солі або цукру, слід замісити нову порцію тіста без солі або цукру, а потім з'єднати з пересоленим чи перецукрованим тістом і ретельно вимісити його.
- ✓ Вироби з тіста, що перекисло (перестоялося), мають кислуватий присмак і запах, потріскану поверхню, бліду шкоринку, твердий м'якуш і розпливчасту форму.
- ✓ Дріжджове тісто не буде прилипати до рук, якщо їх заздалегідь змастити олією.
- ✓ Вироби з рідкого тіста погано пропікаються.
- ✓ Вироби, які недостатньо вистоялися, будуть дрібними, погано пропікатимуться, шкоринка потріскається, оскільки на-початку випікання при високій температурі кондитерської печі процес бродіння відбувається дуже інтенсивно. Вироби починають збільшуватися в об'ємі, а шкоринка, яка утворилася, тріскається.
- ✓ Дрібні вироби з дріжджового тіста випікайте при високій температурі (260°–280°С) протягом 8–10 хв., оскільки вони швидко прогріваються і не встигають висохнути, поки утвориться шкоринка; великі здобні вироби випікайте при пониженій температурі (200°–230°С) довше, щоб вони рівномірно пропеклися. При високій температурі швидко утворюється шкоринка, а вироби будуть сирими.
- ✓ Визначити температуру в духовці можна, поклавши на її дно тонкий аркуш паперу. Якщо він повільно (близько 5 хв.) почне рум'яніти – температура середня, якщо стане коричневий – висока.
- ✓ Щоб вироби з тіста при випіканні не підгоріли, під лист із тістом покладіть лист із сіллю.
- ✓ Якщо при випіканні вироби з тіста дуже рум'яніють, накрийте їх вологим папером і продовжуйте випікати при нижчій температурі до повної готовності.
- ✓ Готовність випечених виробів можна перевірити, встромивши в них дерев'яну тонку паличку. Якщо тісто не прилипає до неї – воно випечене. Щоб випечені вироби з тіста були м'якими, їх слід ще гарячими накривати тканиною.

Типові помилки та причини їх виникнення при приготуванні виробів з дріжджового тіста

Можливі дефекти	Причини виникнення
Поверхня виробів розтріскана	Недостатній час розстоювання; низька температура випікання; вироби випечені з

	перекислого тіста
Вироби розпливчасті, без малюнку	У тісті мало солі або забагато масла; тривале розстоювання
Вироби пружні, з тріщинами, шкоринка бліда, на смак — солоні	Тісто пересолене
Вироби бліді, без кольору	В тісті замало цукру
Вироби темно-бурого кольору, м'якушка липка	В тісті забагато цукру
Вироби бліді, з тріщинами, кислий запах	Тісто перекисло
Вироби з нерівномірною пористістю	Недостатня кількість обминок тіста
Вироби із «закальцем»	Тісто замісили надто рідким; вироби поклали випікати у недостатньо нагріту піч
Вироби з боків у деяких місцях мають притиски (без шкірочки)	Вироби поклали на лист для випікання на малій відстані один від одного

Список використаної літератури

1. Антонець Л.І., Куба О.М., Старовойт Л.Я. Лабораторний практикум з предмета "Технологія приготування їжі" та організація виробництва. – К.: Факт, 2003. – 304 с.
2. Зайцева Г.Т., Горпинко Т.М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів. Підруч. для ПТНЗ.-К.: Вікторія, 2002.-400с
3. Сасенко Н.П. "Устаткування на ПМХ" Київ 2005 р.;
4. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 1982. – 715с.
5. Сборник технологических карт на блюда и изделия для заведений ресторанного бизнеса. – К.: "А.С.К.", 2007
6. Справочник технолога общественного питания. М., 1989.;
7. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий, Санкт-Петербург: "Профи", 2009. - 295с.