**Роздавальний матеріал**

**“Системи охолодження і підігріву, повітряного запуску двигуна, механізм захисту двигуна БМП-2 від попадання води ”.**

**1. Система охолодження і підігріву двигуна УТД-20С1.**

1.1. Система охолодження двигуна УТД-20С1.

Тип - рідинна, закритого типу, високотемпературна, з примусовою циркуляцією охолоджуючої рідини.

Охолоджуючі рідини, що застосовуються:

взимку - низькозамерзаюча рідина марки М-40, М -65;

влітку - вода з антикорозійною трьохкомпонентною присадкою.

Заправочна ємкість: при заправці водою ………………………… 52 л;

при заправці низькозамерзаючою рідиною 48л.

Температура:

рекомендована…………………………………........... 80-1000С

максимально допустима при довготривалій роботі.........120 0С;

короткочасно припустима (не більше 10хв.).................1250 С;

мінімально допустима....550 С (400 С – мінімально допустима для рушання по тривозі на понижених передачах).

У систему охолодження двигуна УТД-20С1 входять:

водяний насос;

сорочки охолодження циліндрів;

сорочки охолодження камер згоряння;

водяний радіатор;

розширювальний бачок;

пароповітряний клапан;

радіатори опалювачів десанту;

кран включення опалювачів;

кран і клапан зливу охолоджуючої рідини;

водяні і парові трубопроводи; термометр в зборі;

ежектор;

жалюзі.

Робота системи охолодження двигуна УТД – 20С1

При роботі двигуна водяний насос подає охолоджуючу рідину в канал блоку-картера, звідки вона надходить у порожнечу сорочок циліндрів, і охолод­жуючи їх, надходить у голівки блоків, де охолоджує стінки камер згорання і гнізда форсунок. Далі через штуцери у верхній частині двигуна і трубо­проводи охолоджуюча рідина надходить в опалювачі, котел підігрівача та у радіатор. Радіатор охолоджується потоком повітря, яке проходить через ньо­го за рахунок розрідження, створюваного в коробі ежектора витікаючими через сопла випускними газами двигуна.

1.2.Система підігріву двигуна УТД-20С1.

Система підігріву двигуна призначена для підготовки двигуна до запуску в умовах низьких температур і підтримання його у постійній готовності до запуску.

Система підігріву конструктивно об’єднана з системою охолодження.

Технічна характеристика: форсуночна, з жаротрубним котлом для розігріву масла у маслобаці та охолоджуючої рідини за рахунок спалювання палива.

Служить для нагрівання охолоджуючої рідини, а також для розігріву масла в масляному баці двигуна і картері коробки передач у зимовий період (при температурі навколишнього повітря, нижчих від + 5 0С).

Складається:

* котел підігрівача;
* насосний вузол підігрівача;
* паливний кран підігрівача;
* рукоятка лючка підігрівача;
* привід повітряної заслонки.

Для включення свічки запалювання і електродвигуна підігрівача на центральному щитку встановлені вимикачі "СВЕЧА", "ОБОГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ".

При включенні підігрівача електродвигун обертає крильчатку водяного насосу. Водяний насос прокачує ОР через водяний рубашку котла, де вона підігрівається. Нагріта охолоджуюча рідина подається насосом підігрівача через патрубок у систему охолодження, де вона розділяється на три потоки.

Перший потік проходить через двигун, розігріває голівки і блоки циліндрів і через водяний насос двигуна надходить у котел підігрівача.

Другий потік проходить через піддон КП, розігріває масляний насос КП, потім надходить на обігрів масляного трубопроводу від масляного бака до двигуна і далі через водяний насос двигуна надходить у котел підігрівача.

Третій потік проходить через радіатор, розігріває його і через водяний насос двигуна надходить у котел підігрівача.

У котлі підігрівача рідина підігрівається і знову циркулює по визначених вище потоках.

**Порядок запуску підігрівача, розігріву і підігріву двигуна:**

*Для запуску підігрівача необхідно:*

на перегородці силового відділення відкрити кришку,скрутивши гайку-барашок, повернути кришку лючка підігрівача у правий бік, а також повернути рукоятку по ходу годинникової стрілки до фіксації;

прокачати паливну систему шляхом короткочасового (10-15 сек) включення БЦН;

закрити повітряну заслінку підігрівача, встановивши рукоятку у положення З (зачинено), якщо температура оточуючого повітря нижче -200 С;

включити вимикач СВЕЧА на щитку механіка-водія;

через 1-1,5 хвилин після ввімкнення свічки накалювання до кінця відкрити кран живлення паливом підігрівача і через півхвилини включити вмикач ОБОГРЕВ ДВИГАТ.;

при загоранні палива у котлі підігрівача вимкнути вимикач СВЕЧА, відкрити повітряну заслінку, для чого рукоятку перевести у положення О;

якщо загорання палива у котлі підігрівача не сталось, виключити вимикач ОБОГРЕВ ДВИГАТ і через півхвилини знову ввімкнути його. Вимикач СВЕЧА може бути безперервно включеним не більше 3 хвилин.

Якщо загоряння палива у котлі підігрівача не пройшло, вимкнути вимикач СВЕЧА, закрити паливний кран підігрівача та вимкнути вимикач ОБОГРЕВ ДВИГАТ., після чого повторити розпалювання.

У винятковому випадку при виході з ладу свічки і відсутності запасної свічки розпалювання котла підігрівача проводити з допомогою факелу з використанням несправної свічки (див. ТО и ИЭ БМП-2. Книга 2 п. 18.2.8 стор. 263).

*Для припинення роботи підігрівача необхідно:*

закрити до кінця паливний кран підігрівача;

приблизно через 15 сек після припинення горіння палива у котлі підігрівача вимкнути вимикач ОБОГРЕВ ДВИГАТ.;

закрити лючок підігрівача, повернувши рукоятк проти ходу годинникової стрілки, і затягнути гайку.

Пам’ятати, що при рівні масла в масляному баку менше 30 л запускати двигун допускається через 4-5 хвилин після вимкнення підігрівача або при відкритій заправочній горловині масляного бака.

Після розігріву пустити двигун стисненим повітрям, стартером або комбінованим способом, прогріти двигун і систему управління силовою передачею.

Для прискорення підготовки машини до руху рекомендується після розігріву двигуна підігрівачем і створення тиску в системі мащення за допомогою МЗН пустити двигун і, не вимикаючи підігрівач, прогріти двигун.

Для підтримання двигуна у стані готовності до запуску при зупинках (стоянках) у зимовий час необхідно:

закрити люки і кормові двері, а також заслонки ежектора і жалюзі;

накрити жалюзі над радіаторами і заслонки ежектора утеплюючими ковриками, а саму машину – накривним чохлом;

не допускати пониження температури охолоджуючої рідини нижче 35-400 С. При пониженні температури запустити підігрівач і нагріти охолоджуючу рідину до 80-900 С;

не допускати розрядки акумуляторних батарей більш, ніж на 25 %.

**2. Система повітряного запуску двигуна УТД-20С1.**

Система повітряного запуску двигуна являється **основною** та призначена для запуску двигуна з допомогою стиснутого повітря.

Система повітряного запуску двигуна БМП-2 являється частиною загальної системи пневмообладнання машини.

**Технічна характеристика:**

тиск повітря у повітряному балоні – 150 +\_ 15 кгс/см2;

необхідний тиск для запуску двигуна – 65 кгс/см2;

мінімальний тиск у повітряному балоні, при якому можна надійно запустити двигун в літніх умовах – не менше 45 кгс/см2, взимку - 80 кгс/см2.

**Будова системи:**

повітряний балон місткістю 5л з манометром;

розподільчі коробки; два редуктори тиску ІЛ 611-150-65К;

електропневмоклапан ЕК-48; масловідстійник;

зворотний клапан; повітророзподілювач;

пускові клапани; трубопроводи.

Повітряний балон місткістю 5 л є джерелом стиснутого повітря. Він розміщений зліва позаду сидіння механіка-водія вздовж лівого борту машини.

Розподільчі коробки служать для розподілу потоків повітря між різними робочими вузлами системи пневмообладнання машини.

Повітряні редуктори (2од.) марки ИЛ611- 150-65-К призначені для зниження тиску повітря, яке поступає від балона до повітророзподілювача двигуна зі 150 кгс/см2 до 65 кгс/см2. Розміщені на перегородці силового відділення за центральним щитком механіка-водія.

Електропневмоклапа марки ЕК-48 призначений для подачі стиснутого повітря у повітророзподілювач двигуна при його запускові.Він розміщений на лівому борту машини у відділенні управління.

Масловідстійник зі зливною пробкою призначений для вловлювання конденсату вологи і крапель масла, що є в повітрі, яке поступає від компресора, видалення їх при обслуговуванні. Кріпиться до стійки перегородки силового відділення.

Зворотний клапан призначений для запобігання попадання відпрацьованих газів у трубопроводи та прилади пневмосистеми під час роботи двигуна у випадку зависання одного чи декількох пускових клапанів, а також попередження попадання масла в систему пневмообладнання з розподілювача двигуна.

Повітророзподілювач служить для розподілу стисненого повітря по циліндрах двигуна згідно з порядком їх роботи. Встановлений на торцеві лівого блоку двигуна з боку маховика і представляє собою золотниковий пристрій, зв’язаний з колінчатим валом.

Пускові клапани служать для впуску стисненого повітря в циліндри при запускові. Вони вкручуються у різьбові втулки головок циліндрів.

Порядок роботи системи: При відкриванні вентиля балона стиснуте повітря поступає у розподільчу коробку, проходить через войлочний повітряний фільтр у редуктори, де тиск знижується до 65 кгс/см2 і далі через розподільчу коробку підходить до електропневмоклапана ЕК-48.

Запуск двигуна стиснутим повітрям здійснюється натисканням кнопки “Пуск возд**.**”. При цьому відкривається електропневмоклапан і повітря з балона через редуктори поступає до повітророзподілювача. Так як при любому положенні колінчатого вала двигуна вікно розподільчого диска співпадає з одним чи двома отворами в корпусі повітророзподілювача, то стиснуте повітря відповідно з порядком роботи двигуна поступає до пускових клапанів і через них у- циліндри двигуна за 18 +20 після ВМТ у такті робочого ходу, розкручуючи його до обертів 100-150 об/хв для надійного запуску.

При відпусканні кнопки “Пуск возд” виключається електропневмоклапан і перекривається доступ повітря до повітророзподілювача. При поломці кнопки “Пуск возд”. запуск двигуна стиснутим повітрям виконується вручну натисканням на важіль електропневмоклапана ЕК-48.

Запуск двигуна електричним стартером застосовується при несправності системи запуску стиснутим повітрям.

**3. Механізм захисту двигуна УТД-20С1 від попадання води.**

Механізм служить для автоматичного запобігання попадання в двигун води через випускні та впускні колектори при подоланні водних перешкод вплав під час зупинки двигуна.

Технічна характеристика:

Тип – клапанний, з механічним приводом.

Кількість клапанів ……………………..3 од.

Механізм включає :

* дві клапанні коробки з тарільчатими клапанами;
* клапан ежектора відсосу газів з силового відділення;
* привод керування клапанами; вимикач “ПЛАВ” на щитку механіка-водія;
* реле РКД в релейній коробці захисту КР – 40-1;
* сигнальна лампа “КЛАПАН” на центральному щитку.

Принцип роботи механізму заключається в тому, що дві клапанні коробки запобігають попаданню води в двигун з короба ежектору через випускні колектори, а клапан захисту ежектора відсосу газів з силового відділення – попаданню води у силове відділення.

Клапан ежектору відсосу газів з силового відділення захищає силове відділення від проникнення води через ежектор відсосу газів. Він відкривається та закривається одночасно з захисними клапанами.

Захисні клапани при працюючому двигуні повинні бути завжди відкритими. У випадку зупинки двигуна машини на плаву вони автоматично закриваються і розділяють випускні колектори двигуна від випускних колекторів ежектора, тим самим запобігаючи можливості попадання води в циліндри двигуна через випускний тракт.

Для запобігання попадання води в двигун через ежектор відсосу пилу повітроочисника і впускні колектори встановлений клапан, який закривається одночасно з підняттям хвилевідбивного щитка і повітрозабірної труби.

Привід механізму захисту електричний, автоматичної дії та дублюється ручним взводом.

Електричний привод включає:

* замок;
* шток, пов’язаний тросами з клапанами;
* електромагніт;
* кінцевий вимикач;
* реле РКД.

Ручний привід включає:

* рукоятку з ексцентриком;
* шток з пружиною;
* тросики;
* ролик.

Принцип роботи механізму: під час руху на суші рукоятка ручного приводу взводу клапанів повинна бути у нижньому положенні і закріплена у кліпсах.

Вимикач “ПЛАВ” на центральному щітку приладів механіка-водія вимкнений. Сигнальна лампочка “КЛАПАН” не горить. Всі захисні клапани відкриті, а зливні - закриті.

Перед подоланням водної перешкоди система захисту двигуна приводиться в готовність, для чого рукоятка приводу переводиться у верхнє положення і закріплюється в кліпсах, при працюючому двигуні вмикається тумблер “ПЛАВ” на центральному щитку приладів механіка-водія.

Реле РКД (реле клапанів двигуна) при працюючому двигуні весь час знаходиться під напругою працюючого генератора і своїми контактами розмикає ланцюг живлення тягового електромагніта. При включенні тумблера "ПЛАВ" підготовлюється до спрацювання ланцюг живлення тягового електромагніта.

При зупинці двигуна реле РКД лишається живлення і замикає ланцюг тягового електромагніту. Електромагніт втягує серцевину зі штоком, звільняючи кульки, яки звільняють поворотний важіль, що утримував захисні клапани у відкритому положенні і під дією пружини захисні клапани закриваються, а зливні - відкриваються. Поворотний важіль, захоплений тросами, діє на кінцевий вимикач, який розмикає ланцюг живлення тягового електромагніта і замикає ланцюг живлення сигнальної лампочки “КЛАПАН”.

Відкривають захисні клапани при вимкненому вимикачі “ПЛАВ” поворотом рукоятки взводу захисних клапанів в нижнє положення. При цьому натягнуться троси, поворотний важіль повертається в початкове положення, кульки заходять в пази і утримуються штоком. Стопор фіксує троси у зведеному положенні, при якому захисні клапани відкриті, а зливні - закриті. Поворотний важіль діє на кінцевий вимикач, розмикає ланцюг живлення сигнальної лампочки “КЛАПАН” і замикає ланцюг живлення тягового реле.