



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35848 (13) U
(51) МПК (2006)
F02D 43/00
F02D 41/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ДИЗЕЛЕМ З НАДДУВАННЯМ

1

2

(21) u200804770

(22) 14.04.2008

(24) 10.10.2008

(46) 10.10.2008, Бюл.№ 19, 2008 р.

(72) КРАВЕЦЬ ВАЛЕРІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, КО-
ЛИБІН ЮРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA, БОРИСЕНКО
АНАТОЛІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ЗАПОЛОВСЬКИЙ
МИКОЛА ЙОСИПОВИЧ, UA, БАЛЕНКО ОЛЕКСІЙ
ІВАНОВИЧ, UA

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ",
UA

(57) Пристрій для керування дизелем з наддуван-
ням, що містить датчики верхньої й нижньої мерт-
вої точок поршня, перший і другий формувачі пря-
мокутних імпульсів, першу, другу, третю й
четверту схеми ТАК, першу й другу схеми АБО,
перетворювач частота-напруга, перший й другий
керуючі генератори імпульсів, перший і другий
лічильники імпульсів, схему рівнозначності, одно-
вібратор, регульований формувач імпульсів випе-

редження, датчик навантаження, перший інвертор,
перетворювач потужності, електромагнітний кла-
пан, електродинамічний привод пневмоклапана,
перший і другий диференціатори, генератор на-
пруги, що лінійно змінюється, суматор, компара-
тор, генератор опорної напруги, перший і другий
тригери з установними входами й електронний
ключ, зв'язані між собою, який **відрізняється** тим,
що в нього уведений датчик частоти обертання
ротора турбокомпресора, третій диференціатор,
граничний пристрій і регульоване джерело опорної
напруги, при цьому вихід датчика частоти обер-
тання турбокомпресора через третій диференціа-
тор зв'язаний із другим входом суматора, вихід
першого диференціатора підключений до сигналь-
ного входу граничного пристрою, регульоване
джерело опорної напруги підключене до установ-
ного (опорного) входу граничного пристрою, а ви-
хід граничного пристрою підключений до стартово-
го входу генератора напруги, що лінійно
змінюється.

Корисна модель відноситься до машинобуду-
вання, зокрема до двигунобудування, переважно
до систем паливопостачання і повітропостачання
дизелів з наддуванням.

Корисна модель може бути використана в сис-
темах паливопостачання і повітропостачання ди-
зелів з електронним керуванням.

Відомий пристрій керування упорскуванням
палива в двигун внутрішнього згоряння, що міс-
тить блок керування, реверсивний лічильник, схе-
му АБО, одновібратор, підсилювач й електромаг-
нітний клапан, що зв'язані послідовно, формувач
коротких імпульсів, що підсумовує лічильник, схе-
ма рівнозначності, схема ТАК, тригер і датчик пе-
реміщення електромагнітного клапана, причому
входи схеми рівнозначності з'єднані з виходами
двійкових комірок реверсивного і підсумовуючого
лічильників, а її вихід безпосередньо підключений
до виходу одновібратора і через формувач корот-
ких імпульсів - до шини скидання в нульовий стан
підсумовуючого лічильника, одиничний вхід триге-
ра з'єднаний з виходом одновібратора, нульовий

вихід - з датчиком електромагнітного клапана, а
вихід - з першим входом схеми ТАК, другий вхід
якої підключений до інформаційного входу ревер-
сивного лічильника [1].

Недоліком відомого пристрою є те, що при ро-
боті двигуна по навантажувальній характеристиці,
тобто при незмінній частоті обертання і перемін-
ному навантаженню, даний пристрій не забезпечує
зміну кута випередження паливопостачання, у
зв'язку з чим паливна економічність двигуна є ни-
зькою.

Відомий пристрій керування упорскуванням
палива в двигун внутрішнього згоряння, який міс-
тить датчик верхньої мертвої точки, датчик ниж-
ньої мертвої точки, перший формувач прямокутних
імпульсів, другий формувач прямокутних імпуль-
сів, першу схему АБО, тригер, першу схему ТАК,
другу схему ТАК, перетворювач частоти в напругу,
четверту схему ТАК, перший керований генератор,
другий керований генератор, третю схему ТАК,
другу схему АБО, другий лічильник імпульсів, пе-
рший лічильник імпульсів, схему рівнозначності,

(13) U

(11) 35848

(19) UA

одновібратор, керований формувач імпульсів упорскування, датчик навантаження, інвертор, підсилювач потужності, електромагнітний клапан, що зв'язані між собою [2].

Недоліком відомого пристрою є те, що у перехідних режимах при різких накиданнях навантаження на дизель з наддуванням не забезпечується якісного сумішоутворення і згорання палива, що впорскується, у зв'язку з дефіцитом повітряного заряду, обумовленим інерційністю турбокомпресора. Відповідно до цього, при різких накиданнях навантаження, перехідні процеси протікають незадовільно і супроводжуються підвищеною димністю газів, що відпрацювали.

Найбільш близьким до того, що заявляється є пристрій регулювання дизеля з наддуванням, що містить датчики верхньої й нижньої мертвої точки поршня, перший і другий формувачі прямокутних імпульсів, першу, другу, третю й четверту схеми ТАК, першу й другу схеми АБО, перетворювач частота-напруга, перший і другий керуючі генератори імпульсів, перший і другий лічильники імпульсів, схему рівнозначності, одновібратор, що регулює формувач імпульсів випередження, датчик навантаження, перший інвертор, перетворювач потужності, електромагнітний клапан, електродинамічний привод пневмоклапана, перший і другий диференціатори, генератор напруги, що лінійно змінюється, суматор, компаратор, генератор опорної напруги, перший і другий тригери з настановними виходами й електронний ключ, які зв'язані між собою [3].

У відомому технічному рішенні подача додаткового повітря має місце при будь-якій величині збільшення навантаження, причому зниження подачі додаткового повітря відбувається відповідно до зменшення вихідного сигналу генератора напруги, що лінійно змінюється, незалежно від кількості подаваного турбокомпресором повітря. У зв'язку із цим при накиданні навантаження неможливо забезпечити оптимальне узгодження паливопостачання та повітропостачання.

Таким чином, недолік прототипу полягає у тому, що він не забезпечує задовільних техніко-економічних і екологічних показників двигуна з наддуванням у перехідних режимах роботи.

Задача корисної моделі: підвищення техніко-економічних і екологічних показників двигуна з наддуванням у перехідних режимах при різких змінах навантаження.

Задача вирішується завдяки тому, що в пристрій уведено додатковий датчик і елементи, такі як датчик частоти обертання ротора турбокомпресора, третій диференціатор, граничний пристрій і регульоване джерело опорної напруги, при цьому вихід датчика частоти обертання турбокомпресора через третій диференціатор зв'язані із другим входом суматора, вихід першого диференціатора підключений до сигнального входу першого пристрою, що регулює джерело опорної напруги підключений до настановного входу граничного пристрою, а вихід граничного пристрою підключений до стартового входу генератора напруги, що змінюється лінійно.

В основу пристрою покладена реалізація трикутного закону, визначаючого залежність кількості додаткового повітря від величини навантаження. Трикутний закон подачі додаткового повітря обумовлений високою інерційністю турбокомпресора, що не може забезпечити необхідну кількість повітря в циліндрах дизеля на початку перехідного процесу. Відповідно на початку перехідного процесу необхідна максимальна кількість додаткового повітря, що зменшується відповідно збільшенню подачі повітря від турбокомпресора, що відображено на фіг. 2.

Корисна модель ілюструється кресленнями, де на фіг. 1 надана блок схема пропонованого пристрою, на фіг. 2 показана залежність кількості додаткового повітря від величини моменту навантаження, на фіг. 3 показані епюри напруг, що пояснюють роботу пристрою.

Пристрій містить датчик 1 верхньої мертвої точки, датчик 2 нижньої мертвої точки, перший формувач 3 прямокутних імпульсів, другий формувач 4 прямокутних імпульсів, першу схему АБО 5, тригер 6, першу схему ТАК 7, другу схему ТАК 8, перетворювач 9 частоти в напругу, четверту схему ТАК 10, перший керований генератор 11, другий керований генератор 12, третю схему ТАК 13, другу схему АБО 14, другий лічильник 15 імпульсів, перший лічильник 16 імпульсів, схему 17 рівнозначності, одновібратор 18, керований формувач 19 імпульсів упорскування, датчик 20 навантаження, інвертор 21, підсилювач 22 потужності, електромагнітний клапан 23, джерело опорної напруги 24, перший диференціатор 25, граничний пристрій 26, генератор 27 лінійно змінюваної напруги (ГЛЗН), суматор 28, третій диференціатор 29, датчик частоти обертання турбокомпресора 30, компаратор 31, генератор 32 опорної напруги, другий диференціатор 33, RS-тригер 34 з настановними входами, електронний ключ 35 і електродинамічний привід 36 пневматичного клапана. Виходи датчиків 1 і 2 з'єднані з входами першого 3 і другого 4 формувачів відповідно, прямий вихід першого формувача 3 з'єднаний з першим входом першої схеми АБО 5 і входом установки в одиницю тригера 6, прямий вихід другого формувача 4 з'єднаний із другим входом першої схеми АБО 5 і входом установки в нуль тригера 6, інверсний вихід першого формувача 3 з'єднаний із входом установки в нуль першого лічильника 16, прямий і інверсний виходи тригера 6 з'єднані з першими входами першої схеми ТАК 7 і другої схеми ТАК 8 відповідно, інверсний вихід тригера 6 з'єднаний також із другим входом четвертої схеми ТАК 10, вихід схеми АБО 5 з'єднаний із входом перетворювача 9 частоти в напругу, вихід якого з'єднаний із входами першого і другого керованих генераторів 11 і 12, вихід першого керованого генератора 11 з'єднаний із другим входом першої схеми ТАК 7 і другої схеми ТАК 8, вихід другого керованого генератора 12 з'єднаний з другим входом третьої схеми ТАК 13. Вихід керованого формувача 19 з'єднаний з першим входом третьої схеми ТАК 13, входами 22 підсилювача потужності й інвертора 21, вихід інвертора 21 з'єднаний із третім входом другої схеми ТАК 8, вихід третьої схеми ТАК 13 з'єднаний із другим входом

другої схеми АБО 14, перший вхід другої схеми АБО 14 з'єднаний з виходом другої схеми ТАК 8, вихід другої схеми АБО 14 з'єднаний з інформаційним входом другого лічильника 15 імпульсів, вхід установки в нуль якого з'єднаний з одинівбратором 18, вихід першої схеми ТАК 7 з'єднаний з інформаційним входом першого лічильника 16 імпульсів, виходи всіх розрядів першого 16 і другого 15 лічильників з'єднані з входами схеми 17 рівнозначності, вихід якої з'єднаний з першим входом четвертої схеми ТАК 10, вихід останньої з'єднаний із входами керованого формувача 19 імпульсів і одинівбратора 18, вхід керування формувача 19, зв'язаного з виходом датчика 20 навантаження, вихід підсилювача 22 потужності з'єднаний з обмоткою електромагнітного клапана 23. Вхід першого диференціатора 25 і перший вхід генератора 27 лінійно змінюваної напруги підключені до виходу датчика 20 навантаження. Другий вхід генератора 27 лінійно змінюваної напруги підключений до виходу граничного пристрою 26, на перший вхід якого надається сигнал з виходу джерела опорної напруги 24, а на другий - з виходу першого диференціатора 25. Вихід ГЛЗН 27 підключений до першого входу суматора 28, другий вхід якого з'єднаний з виходом третього диференціатора 29. На вхід третього диференціатора 29 підключений вихід датчика частоти обертання турбокомпресора 30. Вихід суматора 28 з'єднаний з першим входом компаратора 31, другий вхід якого зв'язаний з виходом генератора опорної напруги 32. Вихід компаратора 31 підключений до входу другого диференціатора 32, вихід якого підключений до входу установки в "нуль" тригера 34. Вхід установки в "одиницю" тригера 34 підключений до виходу диференціатора 25 і входу запуску ГЛЗН 27, а вихід тригера 34 з'єднаний з керуючим входом електронного ключа 3 5. Перший контакт електронного ключа 35 підключений до виходу суматора 28, а другий - зв'язаний з обмоткою електродинамічного приводу 36 пневматичного клапана.

Пристрій функціонує в такий спосіб.

Розглянемо спочатку випадок, коли дизель працює в сталому режимі або при повільних змінах навантаження.

При роботі двигуна вимірюється за допомогою датчика 20 навантаження P_d і виробляються за допомогою керованого формувача 19 імпульси упорскування, тривалість яких $t_{впр}$ пропорційна навантаженню двигуна

$$t_{впр} = K_p \cdot P_d$$

де K_p - коефіцієнт перетворення датчика 20.

Дані імпульси надходять на підсилювач 22 потужності і далі на обмотку електромагнітного клапана 23, що здійснює упорскування палива в циліндр. Інтервал часу $t_{впр}$ перетворюється в третє двійкове число N_3 , за допомогою високочастотних імпульсів з частотою проходження f^1 , вироблюваних керованим генератором 12, шляхом подачі цих імпульсів через третю схему ТАК 13 і другу схему АБО 14 на інформаційний вхід другого лічильника 15.

Число N_3 , що дорівнює

$$N_3 = t_{впр} \cdot f^1 = K_p \cdot P_d \cdot f^1 \quad (1)$$

запам'ятовується в лічильнику 15.

При проходженні поршня двигуна через верхню мертву точку (ВМТ) формується за допомогою датчика 1. і формувача 3 прямокутний імпульс тривалістю t_3 . У момент дії переднього фронту цього імпульсу тригер 6 встановлюється в одиничний стан, а перший лічильник 16 скидається даним імпульсом і зберігає даний стан протягом часу t_3 .

Інтервал часу $t_{вн}$ із моменту закінчення імпульсу тривалістю t_3 до моменту заходу поршня в нижню мертву точку (НМТ) перетворюється за допомогою високочастотних імпульсів частотою f у перше двійкове число N_1 шляхом подачі цих імпульсів з виходу керованого генератора 11 - через першу схему ТАК 7 на вхід першого лічильника 16. Надходження імпульсів частотою f^1 на лічильник 15 у цьому випадку не відбувається, тому що після закінчення часу t_3 схема ТАК 13 закрита, проходження імпульсів на лічильник 15 виключено за рахунок наявності на першому вході схеми ТАК 8 нульового сигналу з інверсного виходу тригера 6, інтервал часу $t_{вн}$ визначається в такий спосіб:

$$t_{вн} = \omega / \pi - t_3,$$

де π - кут повороту вала на пів-обороту;

ω - кутова швидкість обертання вала,

У момент заходу поршня в НМТ число N_i , накопичене в лічильнику 16, має значення

$$N_1 = t_{вн} f = f \cdot (\omega / \pi - t_3), \quad (2)$$

При заході поршня в НМТ за допомогою датчика 2 і формувача 4 виробляється короткий імпульс, під дією якого тригер 6 скидається, закриваючи першу схему ТАК 7 і відмикаючи другу схему ТАК 8. Це запобігає надходженню імпульсів на вхід першого лічильника 16, а число N_1 є присутнім на входах схеми 17 рівнозначності. З моменту заходу поршня в НМТ здійснюється перетворення інтервалу часу $t_{вн}$ у друге двійкове число N_2 за допомогою високочастотних імпульсів f з виходу першого керованого генератора 11 шляхом подачі цих імпульсів через відкрити другу схему ТАК 8 і другу схему АБО 14 на інформаційний вхід другого лічильника 15. При цьому

$$N_2 = t_{вн} \cdot f. \quad (3)$$

Оскільки в лічильнику 15 раніше було записано, число N_3 , то після заходу поршня в НМТ на виходах лічильника 15 буде формуватися число, обумовлене сумою $N_2 + N_3$. Інформація про стан лічильника 15 також надходить на входи схеми 17 рівнозначності. У момент збігу кодів на виходах лічильників 15 і 16

$$N_2 + N_3 = N_1$$

$$\text{т.е. при } K_p \cdot P_d \cdot f^1 + t_{вн} \cdot f = f(\omega / \pi - t_3), \quad (4)$$

на виході схеми 17 рівнозначності формується імпульс, що надходить через четверту схему ТАК 10 на вхід одинівбратора 18 і формувача 19 імпульсів упорскування. Другий лічильник 15 встановлюється в нуль. Момент виконання рівності (4) збігається з моментом закінчення часу $t_{вн}$ і початком відліку часу $t_{оп}$ випередження упорскування палива. Імпульс упорскування через підсилювач 22 потужності надходить на обмотку електромагнітного клапана 23.

Частота проходження f високочастотних імпульсів, за допомогою якої інтервали часу $t_{вн}$ і $t_{оп}$ перетворюються в двійкові числа N_1 і N_2 , виходить шляхом перетворення імпульсів, вироблюваних

датчиками 1, 2 і формувачами 3, 4 і першою схемою АБО 5 у постійну напругу, за допомогою перетворювача 9 частота - напруга

$$U = K \cdot F,$$

де K - коефіцієнт перетворення частоти в напругу або коефіцієнт передачі перетворювача 9;

$F = \omega / \pi$ - частота заходів поршня в мертві точки.

Частота імпульсів на виході першого керованого генератора 11 визначається співвідношенням

$$f = K_u \cdot \pi = K \cdot K_u \cdot F, \quad (5)$$

де K_u - коефіцієнт перетворення напруги в частоту, тобто коефіцієнт перетворення генератора 11.

Частота імпульсів на виході другого керованого генератора визначається співвідношенням

$$f = K_v \cdot U = K \cdot K_v \cdot U,$$

де K_v - коефіцієнт перетворення напруги в частоту, тобто коефіцієнт перетворення генератора 12.

З появою переднього фронту вихідного сигналу з виходу четвертої схеми ТАК 10 відбувається запуск керованого формувача 19 імпульсів упорскування й одновібратора 18. Другий лічильник 15 устанавлюється у нульовий стан. Відразу після цього в лічильник 15 починається запис наступного числа N_2 , потім встановлюється в нуль перший лічильник 16.

Далі в лічильник 16 заноситься наступне число N_1 , потім у лічильник 15 - число N_2 і т.д. Робота пристрою повторюється.

У розглянутому випадку, коли навантаження дизеля постійне або повільно змінюється, вихідний сигнал диференціатора 25 дорівнює або близький до нуля і, отже, ГЛЗН 27 не виробляє ніякого сигналу. При цьому пропонується пристрій працює аналогічно прототипові.

Розглянемо роботу пристрою при різких накиданнях навантаження. У цьому випадку елементи 1-23 працюють аналогічно викладеному вище, і забезпечують зміну кута випередження паливоподавання в залежності від швидкісного і навантажувального режиму роботи двигуна.

Елементи 24-36, що забезпечують подачу додаткового повітря, працюють у такий спосіб. При різкому збільшенні навантаження сигнал на виході датчика 20 навантаження різко зростає, що показано на фіг. 3а. Ця різка зміна величини сигналу приведе до появи позитивної напруги на виході першого диференціатора 25, сигнал якого показаний на фіг. 3б. По сигналу з диференціатора 25, через граничний пристрій 26, запускається ГЛЗН 27, зміна вихідної напруги якого показана на фіг. 3г і відповідає трикутному закону подачі додаткового повітря показаному на фіг. 2 причому верхнє значення напруги на виході ГЛЗН 27 задається у відповідності зі значенням моменту навантаження, поданого з датчика 20 навантаження. Для корекції закону подачі додаткового повітря, реалізованого ГЛЗН 27, сигнал з його виходу складається із сигналом з третього диференціатора 29 на суматорі 28, фіг. 3д. Форма і величина сигналу на виході суматора 28 практично збігається з вихідною напругою ГЛЗН 27 незначним образом скоректованого сигналом з виходу третього диференціато-

ра 29. З виходу суматора 28 сигнал надходить на вхід електродинамічного приводу 36 пневматичного клапана через електронний ключ 35. Електронний ключ 35 керується сигналом з RS-тригера 34. У положенні "замкнено" електронний ключ 35 знаходиться в тому випадку, коли на виході RS-тригера 34 сигнал рівня логічної одиниці і "розімкнено", якщо на виході сигнал рівня логічного нуля. Установка RS-тригера 34 у "одиницю" здійснюється сигналом з виходу першого диференціатора 25, тобто в момент різкої зміни навантаження, що приводить до замикання ключа і передачі сигналу з виходу суматора 28 на вхід електродинамічного приводу 36 пневматичного клапана. Установка RS-тригера 34 у "нуль" здійснюється сигналом з виходу другого диференціатора 33, вихідна напруга якого наведена на фіг. 3е, де з'являється позитивний сигнал у момент переключення компаратора 31 з "нуля" в "одиницю", вихідна напруга якого показана на фіг. 3д, що відбувається в момент закінчення перехідного процесу, коли величина сигналу з виходу суматора 28 менше ніж величина сигналу з виходу генератора 32 опорної напруги, що приводить до розмикання електронного ключа 35 і припиненню подачі додаткового повітря.

Трикутний закон подачі додаткового повітря обумовлений високою інерційністю турбокомпресора, що не може забезпечити необхідну кількість повітря в циліндрах дизеля на початку перехідного процесу. Відповідно на початку перехідного процесу необхідно максимальна кількість додаткового повітря, що зменшується відповідно збільшенню подачі повітря від вільного турбокомпресора, який розкручується зростаючою енергією вихлопних газів, що відображено на фіг. 2.

У випадку, коли значення сигналу з датчика 20 моменту навантаження постійно і на виході RS-тригера 34 сигнал логічного нуля, що приводить електронний ключ 35 у стан "розімкнено", а відповідно, і рівень напруги, подаваний на вхід електродинамічного приводу 36 пневматичного клапана, дорівнює нулю і додаткове повітря в циліндри дизеля не подається.

У момент скидання навантаження, коли сигнал з датчика 20 моменту навантаження різко змінює своє значення убік зменшення, на виході першого диференціатора 25 з'являється негативний скачок напруги і, відповідно, схема подачі додаткового повітря не включається, тобто пропонується пристрій працює аналогічно прототипові.

У момент накидання навантаження, коли сигнал з датчика 20 моменту навантаження різко змінює своє значення убік збільшення, на виході першого диференціатора 25 з'являється позитивний скачок напруги, що запускає ГЛЗН 27 і переключає тригер 34 у стан логічної одиниці. При цьому електронний ключ 35 замкнений і сигнал з виходу ГЛЗН 27, скоректований сигналом з третього диференціатора 29 на суматорі 28, подається на вхід електродинамічного приводу 36 пневматичного клапана, викликаючи подачу стиснутого повітря в циліндри дизеля, що припиняється в той момент перехідного процесу, коли сигнал з виходу ГЛЗН 27, скоректований сигналом з третього ди-

ференціатора 29, дорівнює або менше сигналу з виходу генератора 32 опорної напруги, які порівнюються на компараторі 31, вихідний сигнал якого при зміні з "нуля" в "одиницю" викликає появу короткого позитивного імпульсу на виході другого диференціатора 32, що переключає тригер 34 у стан логічного нуля, що приводить до розмикання електронного ключа 35 і припиненню подачі керуючого сигналу на вхід електродинамічного приводу 36 пневматичного клапана, що призводить до припинення постачання додаткового повітря.

Таким чином, пристрій забезпечує підвищення техніко-економічних і екологічних показників дизеля з наддуванням у перехідних режимах роботи при різких змінах навантаження, а саме краще сумішоутворення, скорочення тривалості перехідного процесу і зменшує механічні навантаження на деталі циліндропоршневої групи.

Це відбувається тому, що на відміну від прототипу, де не виконується подача додаткового повітря в циліндри при різких накиданнях навантаження (спричиняючи максимальне паливостачання, що не забезпечене необхідною кількістю повітря в циліндри вільним інерційним турбокомпресором), у пропонованому пристрої це виконується в такий спосіб. У залежності від величини моменту наван-

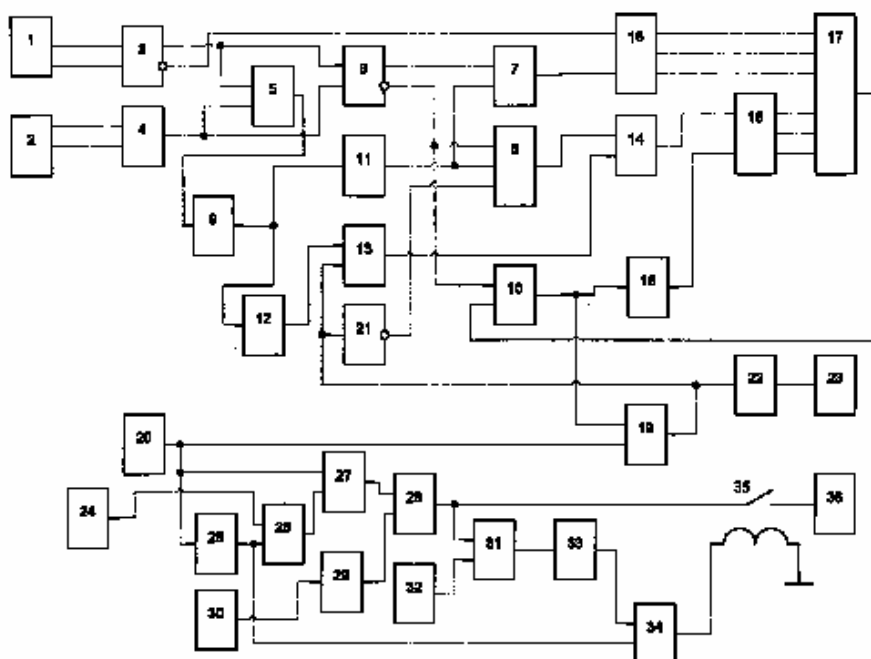
таження при його стрибкоподібному збільшенні паливостачання стрибком пропорційно зростає, як і об'єм повітря за допомогою додаткового повітропостачання (величина якого також пропорційна моменту навантаження), при цьому суміш паливоповітря виявляється якісно кращою і збалансованою для практично повного згоряння. Це збільшує КПД, потужність, зменшує димність і поліпшує прийом навантаження (зменшується тривалість перехідного процесу). Таким чином саме з моменту стрибка навантаження і, відповідно, стрибка паливостачання в пропонованому пристрої виконується стрибкоподібне збільшення додаткового повітропостачання. Далі, з цього моменту часу вільний турбокомпресор починає поступово збільшувати повітропостачання в циліндри, тому що він розганяється зростаючою енергією вихлопних газів, тобто необхідно враховувати цей фактор для одержання оптимального сумішоутворення.

Джерела інформації:

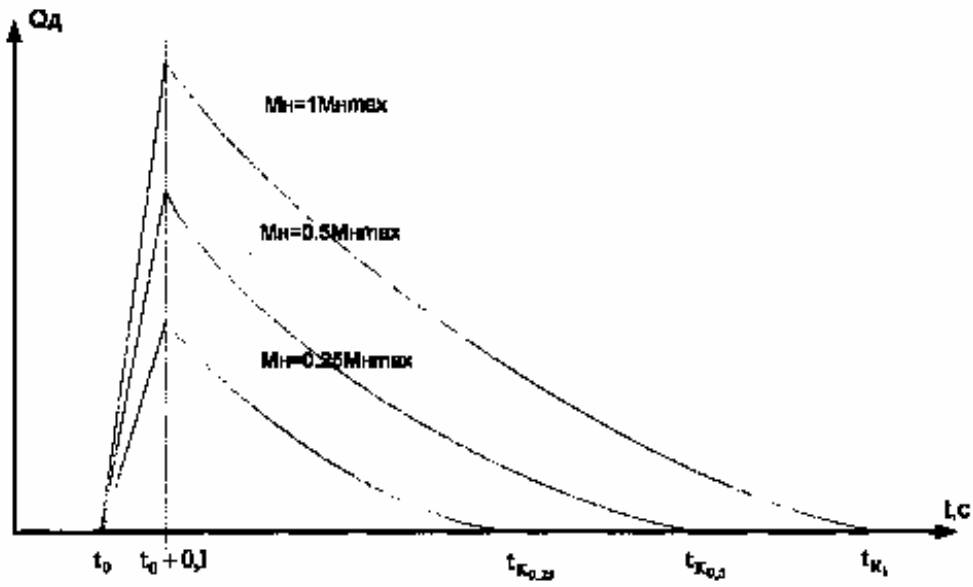
Авторське свідоцтво № 1103006, кл. F 02 M 51/02, 1984.

Авторське свідоцтво № 1573226, кл. F 02 D 41/00, D 41/30, 1990.

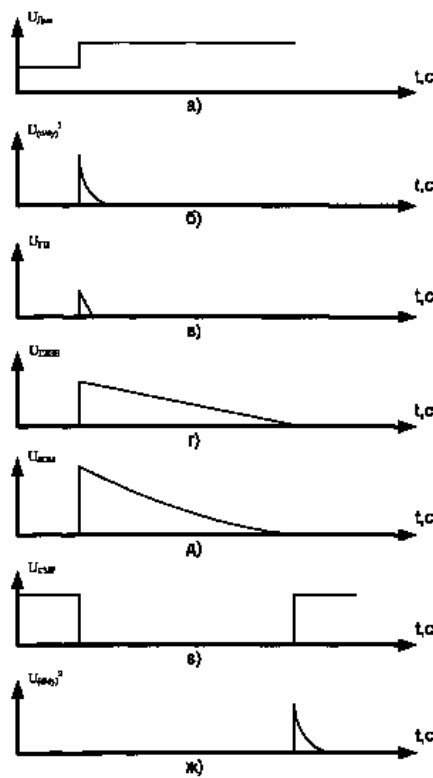
Авторське свідоцтво № 8373, кл. F 02 D 43/00, D 41/00, 2005.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3