**Система впорскування палива** або **система прямого вприскування**, чи просто **вприскувач**, [**інжектор**](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80) ([англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *Fuel Injection System*) — основний пристрій системи живлення сучасних [двигунів внутрішнього згоряння](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD_%D0%B2%D0%BD%D1%83%D1%82%D1%80%D1%96%D1%88%D0%BD%D1%8C%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B7%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8F) — як [бензинових](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD), так і [дизельних](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B7%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD). На відміну від [карбюраторної](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D1%8E%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80) системи інжектор вприскує [паливо](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE) безпосередньо в циліндри чи [впускний колектор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80) за допомогою однієї або кількох механічних або електричних форсунок

В інжекторній системі подачі палива його впорскування до повітряного потоку здійснюють спеціальні [форсунки](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BA%D0%B0) — інжектори.

Сьогодні форсунками керують спеціальні мікроконтролери, цей вид керування називають електронним. Принцип роботи такої системи ґрунтується на тому, що рішення про момент і тривалість відкриття форсунок приймає мікроконтролер, зважаючи на дані, які надходять від датчиків. У минулому, на ранніх моделях системи подачі палива, за контролери слугували спеціальні механічні пристрої.

**Принцип роботи**[[ред.](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&veaction=edit&section=2) | [ред. код](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&action=edit&section=2)]

До [контролера](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%80), під час роботи системи, надходить зі спеціальних [датчиків](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA), така інформація:

* про позицію та частоту обертання колінчастого валу
* про масову витрату повітря двигуном
* про температуру охолоджувальної рідини
* про позицію дросельної заслінки
* про вміст кисню у відпрацьованих газах (у системі зі зворотним зв'язком)
* про наявність детонації в двигуні
* про напругу в бортовій мережі автомобіля
* про швидкість автомобіля
* про позицію розподільного валу (у системі з послідовним розподіленим упорскуванням палива)
* про запит на включення кондиціонера (якщо такий встановлено на автомобілі)
* про нерівності на дорозі (датчик нерівної дороги)
* про температуру вхідного повітря

Ґрунтуючись на отриманій інформації, контролер керує наступними системами та приладами:

* подачею палива (форсунками й електробензосмоком)
* системою запалювання
* регулятором неробочого ходу
* адсорбером системи уловлювання парів бензину (якщо таку встановлено на автомобілі)
* вентилятором системи охолодження двигуна
* муфтою компресора кондиціонера (якщо такий є на автомобілі)
* системою діагностики

Змінювання параметрів електронного впорскування можливе буквально «на льоту», оскільки керування відбувається програмно й може враховувати велику кількість програмних функцій і даних з датчиків. Також, сучасні системи електронного впорскування здатні адаптувати програму роботи під конкретний екземпляр мотора, під стиль водіння та багато інших характеристик і специфікацій.

Історія[[ред.](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&veaction=edit&section=3) | [ред. код](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&action=edit&section=3)]

**Дизельні двигуни**[[ред.](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&veaction=edit&section=4) | [ред. код](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&action=edit&section=4)]

Уперше вприскувач винайшов і застосував у двигунах [Рудольф Дизель](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84_%D0%94%D0%B8%D0%B7%D0%B5%D0%BB%D1%8C), німецький інженер **Проспер Л'Оранж** ([Prosper L'Orange](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=Prosper_L%27Orange&action=edit&redlink=1" \o "Prosper L'Orange (ще не написана))[[en]](https://en.wikipedia.org/wiki/Prosper_L%27Orange)). Його вприскувач був поєднанням голчастої форсунки з насосом і був запатентований під номером **DRP 230 517** [14 березня](https://uk.wikipedia.org/wiki/14_%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D1%8F) [1909](https://uk.wikipedia.org/wiki/1909) р.

**Авіаційні двигуни**[[ред.](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&veaction=edit&section=5) | [ред. код](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&action=edit&section=5)]

Система безпосереднього впорскування авіаційних двигунів — зручна альтернатива карбюраторній, так як в інжекторній системі впорскування в силу конструкції байдуже робоче положення (подача палива здійснюється незалежно від положення двигуна відносно земної поверхні).

Перший мотор з системою впорскування виготовили в Росії в 1916 році [Мікулін](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%96%D0%BD_%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80_%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87" \o "Мікулін Олександр Олександрович) і [Стєчкін](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D1%82%D1%94%D1%87%D0%BA%D1%96%D0%BD_%D0%91%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D0%B9%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87&action=edit&redlink=1" \o "Стєчкін Борис Сергійович (ще не написана)).

Класифікація систем впорскування[[ред.](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&veaction=edit&section=6) | [ред. код](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&action=edit&section=6)]

Системи живлення інжекторних двигунів класифікують за багатьма ознаками. Наразі практично кожен виробник автомобілів дає свою запатентовану систему впорскування.

**За місцем подачі палива**[[ред.](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&veaction=edit&section=7) | [ред. код](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&action=edit&section=7)]

* **Розподілене**

Системи, впорскування палива в яких здійснюється за допомогою кількох форсунок. Умовно поділяються на два типи: Механічне впорскування та Електронне.

* **Центральне**

*Докладніше:*[*Центральне впорскування*](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F)

Це системи електронного впорскування палива з однією, центрально розміщеною форсункою. Такі системи зазвичай встановлюються на автомобілі із об'ємом двигуна до 1,8 л.

* **Безпосереднє, в циліндр**

Впорскування здійснюється форсункою безпосередньо в циліндр, це найбільш досконалі і найефективніші системи впорскуння.

**За способом подачі палива**[[ред.](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&veaction=edit&section=8) | [ред. код](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&action=edit&section=8)]

* **Системи безперервного впорскування**

При роботі двигуна паливо безперервно розпилюється форсунками, регулювання ж складу паливної суміші відбувається зміною тиску впорскування.

* **Системи з дозованою (циклічною) подачею**

Паливо розпилюється через рівномірні інтервали часу, при постійному тиску. Ці інтервали можуть бути як синхронізовані так і несинхронізовані із відкриттям впускних клапанів двигуна.

**За принципом дії**[[ред.](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&veaction=edit&section=9) | [ред. код](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&action=edit&section=9)]

* **Механічні** — це системи впорскування бензину, у яких відсутня електронна система керування (контролер).
* **Електронно-механічні**
* **Електронні**

**За способом регулювання складу суміші**[[ред.](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&veaction=edit&section=10) | [ред. код](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0&action=edit&section=10)]

* **За витратою повітря**
* **За розрідженням у впускному колекторі**
* **За кутом повороту дросельної заслінки**
* **Комбіновані**