



Giao thông bền vững:
Tài liệu gốc cho các nhà hoạch định chính
sách ở các thành phố đang phát triển
Mo-đun 4c:

Các xe hai bánh và ba bánh



Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

KHÁI QUÁT VỀ TÀI LIỆU GỐC

Giao thông vận tải bền vững: Tài liệu gốc cho các nhà hoạch định chính sách ở các thành phố đang phát triển

Tài liệu gốc là gì?

Đây là tài liệu gốc về Giao thông Đô thị Bền vững nêu các lĩnh vực chính về khuôn khổ chính sách giao thông bền vững đối với thành phố đang phát triển. Tài liệu gốc này gồm 20 mô-đun.

Tài liệu này dành cho ai?

Tài liệu gốc được dự định dành cho các nhà hoạch định chính sách ở các thành phố đang phát triển, và các nhà cố vấn của họ. Độc giả mục tiêu này được phản ánh trong nội dung mà cung cấp các công cụ chính sách thích hợp cho sự ứng dụng ở một loạt các thành phố đang phát triển.

Tài liệu này được sử dụng như thế nào?

Tài liệu gốc có thể được sử dụng theo một số cách. Nó được lưu giữ ở một nơi, và các mô-đun khác nhau được cung cấp cho các viên chức liên quan đến giao thông đô thị. Tài liệu gốc này có thể được áp dụng dễ dàng để phù hợp với một khoá đào tạo ngắn hạn chính thức, hoặc có thể dùng làm tài liệu hướng dẫn để xây dựng một chương trình giảng hoặc các chương trình đào tạo khác ở lĩnh vực giao thông đô thị; các con đường GTZ đang theo đuổi.

Một số đặc điểm chính là gì?

Những đặc điểm chính của tài liệu gốc bao gồm:

- Một định hướng thực tiễn, tập trung vào các thông lệ tốt nhất về lập quy hoạch và quy định và kinh nghiệm thành công ở các thành phố đang phát triển.
- Những người cộng tác là các chuyên gia hàng đầu trong các lĩnh vực của họ.
- Cách bố trí có màu sắc, hấp dẫn, dễ đọc.
- Ngôn ngữ không kỹ thuật (ở một chừng mực có thể) với các thuật ngữ kỹ thuật được giải thích.
- Cập nhật qua mạng internet.

Cách để có được một bản sao?

Hãy vào trang web www.sutp-asia.org hoặc www.gtz.de/transport để biết chi tiết về cách xin một bản sao. Tài liệu gốc này không đem ra bán vì mục đích lợi nhuận. Mọi chi phí phải trả chỉ để hoàn trả chi phí in ấn và phân phát.

Những nhận xét hoặc các ý kiến phản hồi?

Chúng tôi hoan nghênh bất kỳ nhận xét hoặc đề xuất nào của các độc giả về bất kỳ khía cạnh nào của Tài liệu gốc, xin gửi qua e-mail tới sutp@sutp.org, hoặc qua đường bưu điện tới:

Manfred Breihaupt
GTZ, Division 44
Postfach 5180
65726 Eschborn
Germany

Các mô-đun và những người cộng tác

Tổng quan về tài liệu gốc, và các vấn đề đan chéo về giao thông đô thị (GTZ)

Định hướng chính sách và thể chế

- 1a. *Vai trò của giao thông vận tải trong chính sách phát triển đô thị* (Enrique Penalosa)
- 1b. *Các tổ chức giao thông đô thị* (Richard Meakin)
- 1c. *Sự tham gia của khu vực tư nhân trong việc cung cấp cơ sở hạ tầng giao thông* (Christopher Zegras, MIT)
- 1d. *Các công cụ kinh tế* (Manfred Breithaupt, GTZ)
- 1e. *Tăng nhận thức của dân chúng về giao thông đô thị bền vững* (Karl Fjellstrom, GTZ)

Quy hoạch sử dụng đất và quản lý nhu cầu

- 2a. *Quy hoạch sử dụng đất và giao thông đô thị* (Rudolf Petersen, Viện Wuppertal)
- 2b. *Quản lý sự đi lại* (Todd Litman, VTPI)

Vận chuyển, đi bộ và đi xe đạp

- 3a. *Các phương án vận chuyển khối lượng lớn* (Lloyd Wright, ITDP)
- 3b. *Vận chuyển nhanh bằng xe buýt* (Lloyd Wright, ITDP)
- 3c. *Quy định xe buýt và quy hoạch* (Richard Meakin)
- 3d. *Bảo tồn và mở rộng vai trò của vận tải phi cơ giới* (Walter Hook, ITDP)

Xe cộ và nhiên liệu

- 4a. *Các nhiên liệu sạch hơn và các công nghệ xe* (Michael Walsh Reinhard Kolke, Umweltbundesamt - UBA)
- 4b. *Kiểm định và bảo dưỡng và sự phù hợp chạy trên đường* (Reinhard Kolke, UBA)
- 4c. *Các xe hai bánh và ba bánh* (Jitendra Shah, Ngân hàng Thế giới; N.V. Iyer, Bajaj Auto)
- 4d. *Các xe sử dụng khí tự nhiên* (MVV InnoTec)

Các tác động môi trường và sức khoẻ

- 5a. *Quản lý chất lượng không khí* (Dietrich Schwela, Tổ chức Y tế Thế giới)
- 5b. *An toàn đường bộ đô thị* (Jacqueline Lacroix, DVR; David Silcock, GRSP)
- 5c. *Tiếng ồn và sự giảm bớt tiếng ồn* (Trao đổi ý kiến với công dân Hồng Kông; GTZ; UBA)

Các nguồn lực

- 6a. *Các nguồn lực cho các nhà hoạch định chính sách* (GTZ)

Các mô-đun và các nguồn lực khác

Các mô-đun khác được dự đoán trong các lĩnh vực *Đào tạo lái xe, Cấp vốn cho giao thông đô thị; Bảng điểm chuẩn, và Quy hoạch chuẩn bị*. Các nguồn bổ sung đang được xây dựng, và một đĩa CD ảnh về giao thông đô thị (GTZ 2002) hiện đã có.

Mo-đun 4c:

Các xe hai bánh và ba bánh

Các cộng tác viên chính:*

Jitendra Shah

(Ngân hàng Thế giới)

N.V. Iyer

(Công ty trách nhiệm hữu hạn Bajaj Auto)

* Những hình vẽ chủ yếu do: Masami Kojima, Carter Brandon và Jitendra cung cấp từ báo cáo *Cải thiện Chất lượng Không khí Đô thị ở Nam á bằng cách Giảm Khí thải từ các Xe có Động cơ Hai Kỳ* của Ngân hàng Thế giới, tháng 12-2000, www.worldbank.org/html/fpd/esmap/publication/airquality.html. Không kể phần khác được trích dẫn, phần diễn giải bằng lời trong Mục 2 là được lấy từ tài liệu này, với tài liệu được chỉnh sửa, cập nhật và bổ sung do N.V.Iyer và Jitendra Shah cung cấp.

Chủ bút: Karl Fjellstrom

Người quản lý: Manfred Breihaupt

Nhóm Đi lại và Giao thông vận tải GTZ, 2003

Những phát hiện, diễn giải và kết luận được nêu trong tài liệu này được dựa trên các thông tin do GTZ, các tư vấn của nhóm, đối tác và những người cộng tác thu thập từ các nguồn tin cậy. Tuy nhiên GTZ không đảm bảo độ chính xác và tính đầy đủ của các thông tin trong tài liệu này, và không thể chịu trách nhiệm về bất cứ những sai sót hoặc tổn thất nào xảy ra từ việc sử dụng những thông tin trong tài liệu này.

This module is part of GTZ's Sustainable Urban Transport Sourcebook for Policy-makers in Developing Cities, April 2003. The Sourcebook has 20 modules and can be obtained from GTZ through email to manfred.breithaupt@gtz.de. This translation has been carried out by **some researchers of the Transport Development and Strategy Institute, Vietnam**, GTZ cannot responsible for this translation or for any errors, omissions or losses which emerge from its use.

Mô-đun này là một phần của Tài liệu gốc của GTZ về Giao thông Đô thị cho các Nhà hoạch định Chính sách ở các Thành phố đang phát triển, tháng 4 năm 2003. Tài liệu gốc này có 20 mô-đun và có thể được GTZ cung cấp bằng cách gửi yêu cầu về địa chỉ e-mail manfred.breithaupt@gtz.de. Tài liệu này đã được một số cán bộ Viện Chiến lược và Phát triển Giao thông vận tải Việt Nam dịch, GTZ không chịu trách nhiệm về bản dịch này hoặc về bất kỳ những sai sót, tổn thất hoặc mất mát nào phát sinh từ việc sử dụng bản dịch này.

Ảnh ngoài bìa: Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam, tháng 1/2002

Ảnh do Karl Fjellstrom chụp

Vài lời về các cộng tác viên

N.V.Iyer tốt nghiệp về chuyên ngành Kỹ sư Cơ khí và hoàn thành các nghiên cứu sau đại học tại Học viện Xăng dầu Ấn Độ năm 1965. Ông đã tham dự một khoá đào tạo nghiên cứu chuyên ngành tại Institut Francais du Petrole năm 1969. Ba mươi năm kinh nghiệm đầu tiên của Ông Iyer là về nghiên cứu và phát triển về ứng dụng nhiên liệu và dầu nhờn trong các động cơ đốt cháy trong và các khí thải của xe cộ tại Học viện Xăng dầu Ấn Độ, và kinh nghiệm về sau là tại trung tâm Nghiên cứu và Phát triển của Tổng công ty Dầu Ấn Độ. Ông đã làm việc trong ngành ô-tô Ấn Độ trong 24 năm cuối, chủ yếu trong lĩnh vực nghiên cứu và phát triển. Ông hiện là Chủ tịch của Tiểu Ủy ban Kỹ thuật về Xe hai bánh và Xe ba bánh của Hiệp hội các Nhà Sản xuất Ô-tô Ấn Độ. Hiện tại ông Iyer đang làm việc cho Công ty trách nhiệm hữu hạn Bajaj Auto, Pune, Ấn Độ với chức danh Quản lý về Hỗ trợ Kỹ thuật.

TS. Jitendra Shah hoàn thành bằng Thạc sĩ về Kỹ thuật Hoá chất năm 197, và sau đó hoàn thành bằng Tiến sĩ Khoa học về Khoa học Môi trường tại Trung tâm Nghiên cứu sinh Oregon và bằng Thạc sĩ Quản trị Kinh doanh tại Trường đại học Bang Portland năm 1991. TS. Shah có trên 25 năm kinh nghiệm về quản lý dự án và nghiên cứu quốc tế và Mỹ. Làm việc tại Ngân hàng Thế giới với chức danh là Kỹ sư Môi trường Cao cấp từ năm 1991, công việc của ông hiện trải qua sự nhận thức hoá tới sự thực hiện các chương trình chất lượng môi trường khu vực để giải quyết các vấn đề về mưa a-xít ở Châu Á và các quản lý chất lượng không khí. Ông quản lý một số các dự án đầu tư về môi trường mà giải quyết sự bảo vệ lỗ hổng tầng ô-zôn và sự thay đổi khí hậu toàn cầu. Ông cũng hỗ trợ và xem xét lại sự đánh giá tác động môi trường của các dự án do Ngân hàng Thế giới tài trợ.



Thành phố Hà Nội rất hân hạnh đón nhận hai cuốn sách **Vận chuyển Nhanh bằng Xe buýt** do ông Lloyd Wright viết và **Những Quy định và Lập Quy hoạch Xe buýt** do ông Richard Meakin viết. Các tác giả đã thực hiện một công việc xuất sắc để thu thập và tổng hợp những kinh nghiệm của quốc tế về khai thác và lập quy hoạch xe buýt. Tôi chắc chắn rằng đây sẽ là những tài liệu rất hữu ích đối với sự phát triển Giao thông Công cộng tại Hà Nội và các thành phố khác ở Việt Nam. Thành phố Hà Nội trong năm qua đã đạt được sự cải thiện lớn lao về hệ thống giao thông công cộng. Số người sử dụng giao thông công cộng sẽ sớm đạt được 1000% của con số đã từng đạt được.

Chúng tôi rất vui mừng vì hiện nay về mặt năng suất vận tải chúng ta đã đạt các tiêu chuẩn quốc tế: các xe buýt hoạt động 220km/ngày và có hơn 1000 hành khách/xe/ngày. Song hiện tại Hà Nội đang phải đối mặt với những thách thức mới: sự tham gia của các đơn vị khai thác tư nhân trong hệ thống, tạo ra một cơ quan giao thông công cộng có hiệu quả, tăng năng lực chuyên chở của các xe buýt và năng lực của cơ sở hạ tầng đường bộ. Do đó kiến thức có thể truyền đạt qua hai cuốn sách này đáng được hoan nghênh và là cần thiết. Tôi xin mời tất cả các độc giả, đặc biệt là những người chịu trách nhiệm về quản lý và khai thác giao thông công cộng, hãy nghiên cứu kỹ lưỡng những tài liệu này. Tôi cũng hy vọng rằng nhiều sinh viên thuộc Trường Đại học Giao thông Vận tải của chúng ta sẽ có cơ hội được nghiên cứu những cuốn sách này, do chúng tôi cần có những cán bộ có đủ trình độ cho sự phát các hệ thống giao thông của thành phố trong tương lai. Có thể trong lần tái bản kế tiếp những tài liệu này ông Lloyd Wright và ông Meakin cũng sẽ trích dẫn ví dụ của Hà Nội về những điểm nổi bật trong tổ chức giao thông công cộng.

Tôi xin trân trọng gửi lời cảm ơn tới các tác giả, GTZ về việc cho phép xuất bản, tới nhóm dịch tài liệu, và tới Cộng đồng Châu Âu và các đối tác của chúng tôi là Regions Ile de France và Bruxelles Capital về sự hỗ trợ quý báu của họ trong việc cấp vốn và cung cấp chuyên gia.

Phạm Quốc Trường

Giám đốc Sở Giao thông Công chính Hà Nội
Ban chỉ đạo Dự án ASIA TRANS

Với sự cho phép quý báu của GTZ cuốn sách này được Trung tâm Quản lý và Điều hành Giao thông Đô thị Hà Nội và Dự án Asia Trans trình bày và xuất bản.

Chương trình Asia Urbs là một chương trình được EC tài trợ trong sự cộng tác được phân cấp. Chương trình này nhằm nâng cao sự hiểu biết và nhận thức lẫn nhau giữa Châu Á và Châu Âu bằng cách hỗ trợ các dự án phát triển đô thị, ví dụ như ASIATRANS, mà đang được triển khai trong sự hợp tác giữa hai chính quyền địa phương của Châu Á và Châu Âu.

Bản dịch sang tiếng Việt Nam do cán bộ thuộc Viện Chiến lược và Phát triển Giao thông Vận tải Việt Nam đảm nhận. Tài liệu này được xuất bản với sự hỗ trợ tài chính của Liên Minh Châu Âu. Những quan điểm được nêu ra ở đây là quan điểm của các tác giả và do đó không có cách nào có thể được lấy để phản ánh ý kiến chính thức của Liên minh Châu Âu.

Tài liệu do Trung tâm Quản lý và Điều hành Giao thông Đô thị Hà Nội phân phát.

Địa chỉ: 16 Cao Bá Quát, Hà Nội, Tel. 04 – 747 00 23, Fax. 04 – 747 00 24

1. Giới thiệu	1	4. Các tài liệu tham khảo thêm	30
2. Các xe hai và ba bánh và các hệ thống giao thông đô thị	1	4.1 Các tài liệu tham khảo được trích dẫn trong cuốn sách này	30
2.1 Các xe hai và ba bánh ở các thành phố châu á đang phát triển	1	4.2 Các nguồn tài liệu trên internet	31
2.2 Các vấn đề về giao thông công cộng	4		
<i>Viễn cảnh về một thành phố xe máy</i>	4		
2.3 Các vấn đề về an toàn đường bộ	5		
3. Vấn đề về khí thải của động cơ hai bánh	6		
3.1 Các loại khí thải	8		
3.2 Các nhân tố làm tăng khí thải	10		
<i>Sử dụng không đúng dầu nhớt</i>	10		
<i>Bảo dưỡng xe không đầy đủ</i>	10		
<i>Pha trộn xăng</i>	11		
<i>Thiếu các bộ chuyển đổi của xi lanh</i>	11		
3.3 Các tác động của khí thải	11		
<i>Các tác động vào sức khoẻ</i>	11		
<i>Các tác động về sự nóng lên toàn cầu</i>	11		
3.4 Giảm khí thải từ các xe động cơ hai kỳ	12		
<i>Các công nghệ khí thải gần đây</i>	12		
<i>Nâng cao chất lượng xe</i>	14		
<i>Nâng cao việc sử dụng dầu nhớt</i>	14		
<i>Tăng cường công tác bảo dưỡng</i>	16		
3.5 Các phương án thay thế đối với các động cơ chạy xăng hai kỳ	17		
<i>Các động cơ xăng hai kỳ</i>	18		
<i>Các xe chạy bằng khí dầu mỏ hoá lỏng</i>	19		
<i>Các xe chạy bằng khí tự nhiên nén</i>	19		
<i>Các xe chạy điện</i>	21		
3.6 Các phương án chính sách	22		
<i>Đẩy mạnh các phương thức đi lại thay thế</i>	22		
<i>Các tiêu chuẩn</i>	23		
<i>Các chính sách căn cứ vào khí thải</i>	23		
<i>Các chính sách căn cứ vào công nghệ</i>	26		
<i>Các công cụ kinh tế và tài chính</i>	28		
<i>Nâng cao nhận thức của dân chúng</i>	28		
3.7 Những định hướng tương lai	30		

1. Giới thiệu

Mô-đun này sẽ tập trung vào các thành phố đang phát triển của Châu Á do các đoàn xe hai bánh và ba bánh - các thách thức có liên quan - ở Châu Á cao hơn nhiều so với các khu vực khác của thế giới đang phát triển.

Nghiên cứu về các xe hai bánh và xe ba bánh được chia thành hai tiêu chí lớn. Tiêu chí thứ nhất liên quan đến các vấn đề của hệ thống giao thông ở các thành phố có tỷ phần chuyển đi bằng xe máy của hành khách cao. Các thành phố như vậy bao gồm ví dụ Delhi, Hà Nội, TP. HCM, Dhaka, Denpasar, và nhiều thành phố đang phát triển khác của Châu Á. Phần này của mô-đun nêu ra một số vấn đề chính về các hệ thống giao thông đô thị ở “các thành phố xe máy”, nhưng không thảo luận chi tiết các phương án và các phương pháp tiếp cận chính sách.

Tiêu chí lớn thứ hai liên quan đến các vấn đề chất lượng không khí ở các thành phố có tỷ phần sử dụng xe hai bánh và ba bánh cao. Ít nhất trong giai đoạn ngắn hạn và trung hạn, khí thải từ các xe hai bánh và ba bánh là vấn đề nghiêm trọng nhất đối với các thành phố đang phát triển. Sau đó các phương án chính sách được khuyến nghị đối với các thành phố đang phát triển sẽ được trình bày.

Nhiều phần của mô-đun này được nêu trước trong “hộp diễn giải đề mục” - nêu ra những khuyến nghị chính từ một Hội thảo Khu vực (2001) về giảm khí thải từ các xe hai bánh và ba bánh. Các tài liệu của Hội thảo này có thể được tải xuống từ trang Web được nêu trong phần các tài liệu tham khảo.

2. Các xe hai và ba bánh và các hệ thống giao thông đô thị

Sự thảo luận chi tiết về các vấn đề của hệ thống giao thông liên quan đến các xe hai bánh và ba bánh là vượt xa phạm vi của mô-đun này. Trong phần này một số vấn đề chính được nêu rõ.

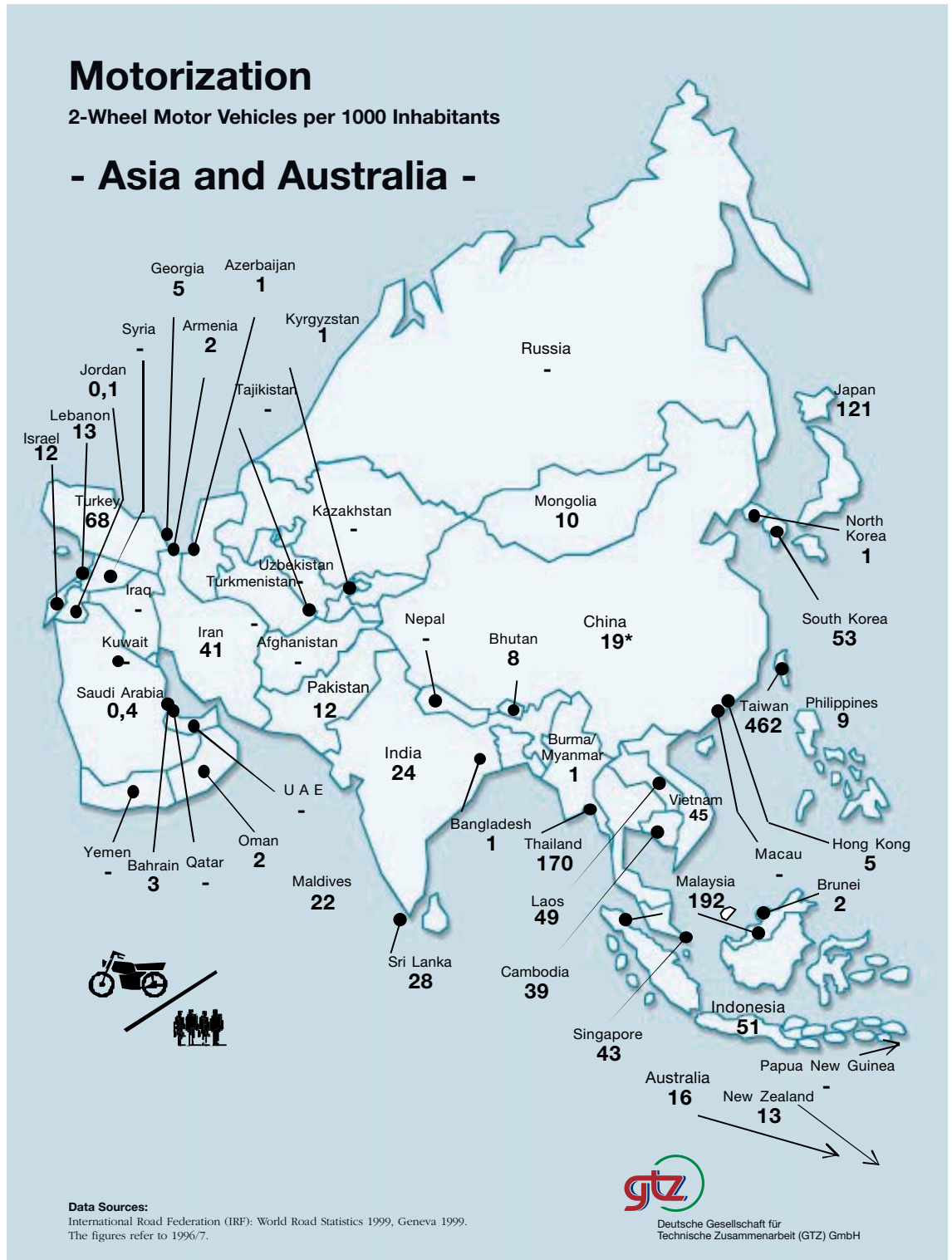
2.1 CÁC XE HAI VÀ BA BÁNH Ở CÁC THÀNH PHỐ CHÂU Á ĐANG PHÁT TRIỂN

Các xe động cơ hai kỳ tại các thành phố đang phát triển ở Châu Á thuộc vào hai tiêu chí: xe hai bánh và xe ba bánh. Các xe hai bánh bao gồm xe máy có bàn đạp (mô-pét), xe máy loại nhẹ và xe mô-tô - các xe này được sử dụng chủ yếu cho vận tải cá nhân, mặc dù ở Băng Kốc và một số thành phố khác - gồm cả Việt Nam và In-đô-nê-xia - các xe mô-tô cũng được sử dụng cho vận tải công cộng hoặc paratransit (vận tải bán công cộng). Các xe ba bánh bao gồm xe tắc-xi nhỏ như các xe kéo-tự động ở Ấn Độ và Sir Lanka, xe tắc-xi nhỏ ở Bangladesh và xe tuk-tuk ở Thái Lan - thường chuyên chở ba hành khách - và các xe lớn hơn như các xe Tempos ở Bangladesh, Nê-pan và các khu vực ở Ấn Độ chuyên chở hàng tá hành khách.

“Việt Nam, Thái Lan và Indônêxia mỗi nước có số lượng xe máy bán ra trên 1 triệu chiếc/năm; và một số lượng xe đạp đáng kể được coi là phương tiện giao thông của gia đình trên khắp khu vực”

Tạp chí Autoasia, tháng 10/2002, trang 5

Các xe hai bánh và ba bánh đóng một vai trò quan trọng trong thị trường vận tải ở Châu Á. Ấn Độ, Trung Quốc, Việt Nam và Indônêxia có một số lượng lớn xe hai bánh và các xe này hầu hết thường được sử dụng cho vận tải cá nhân (xem Hình 1). Các xe ba bánh thường được sử dụng như là các xe tắc-xi chạy trên cự ly ngắn. Ở Sri Lanka một số gia đình đang mua các xe ba bánh để sử dụng riêng, xe này có sức hấp dẫn vì giá của xe thấp hơn đáng kể so với các xe ô-tô con. Hơn nữa số xe cơ giới ở Trung Quốc, Thái Lan và Malaysia bao gồm cả xe hai bánh; ở Indônêxia, Việt Nam và Đài Loan (Trung Quốc) con số vượt quá hai phần ba số lượng xe của đoàn xe. Hình 2 minh họa sự thống trị của các xe hai bánh và ba bánh trong các đoàn xe ở Dkaha (Bangladesh), TP. HCM (Việt Nam), Denpasar (Indônêxia), và Delhi (Ấn Độ). Tuy nhiên như Hình 3 chỉ ra rằng không phải luôn có sự tương ứng chặt chẽ giữa số lượng xe



đăng ký và các xe đang sử dụng, nên việc sử dụng số liệu đáng tin cậy trong phân tích là quan trọng.

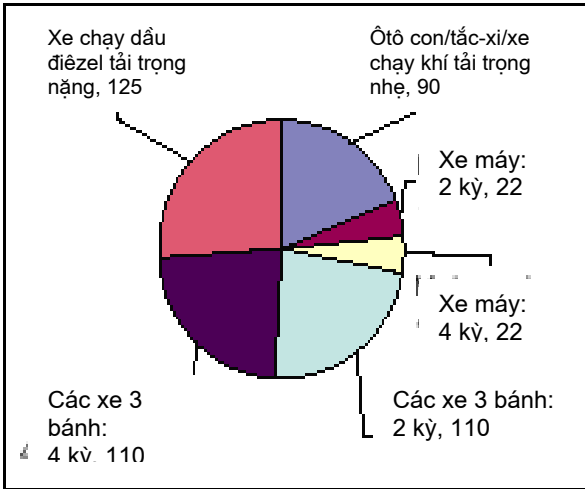
Xe tắc-xi ba bánh được xem là chấp hành các quy tắc giao thông kém hơn và gây ra nhiều tai nạn giao thông hơn các xe bốn bánh. Điều này cũng dễ hiểu vì số lượng của chúng, nên góp thêm vào sự tắc nghẽn giao

thông và ô nhiễm. Vì các lý do này ở một số nước có ý kiến mạnh mẽ, đặc biệt là Bangladesh, phản đối việc sử dụng các xe ba bánh động cơ hai kỳ.

Một uỷ ban chuyên gia do Chính phủ Ấn Độ bổ nhiệm gần đây đã hoàn thành một nghiên cứu về giao thông đường bộ và ô nhiễm không khí ở các thành phố lớn ở

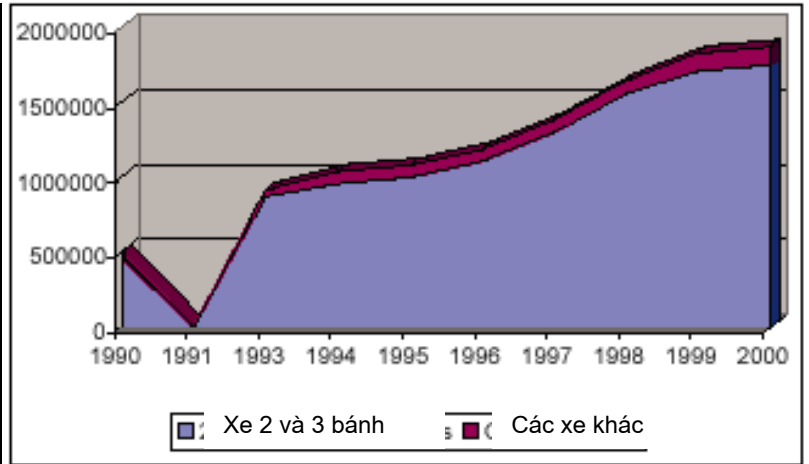
a. Sử dụng xe ở Dhaka (km/ngày)

Wash, 2001, từ Phân tích Chiến lược EIP và Giao thông đô thị của Ngân hàng Thế giới (đã cập nhật)



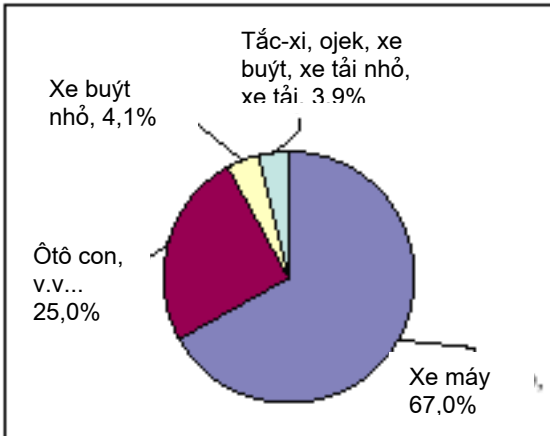
b. Thành phần đoàn xe ở TP. Hồ Chí Minh, 1990-2000

Kojima và đồng nghiệp, 2000



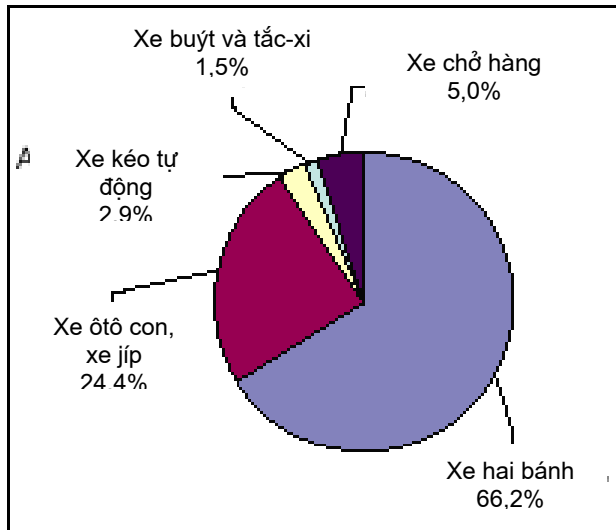
c. Phần trăm chuyển đi cá nhân theo từng phương thức, Denpasar, Bali

BUIP, 1999



d. Số lượng xe ở Delhi.

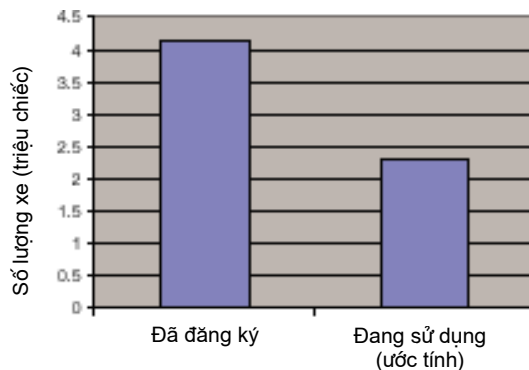
Wash, 2001 từ Sengupta, tháng 12/2000



Hình 2 (a, b, c) Các chỉ số khác nhau về sự thống trị của xe hai bánh và ba bánh ở các thành phố lựa chọn

các thành phố lớn của Ấn Độ. Nghiên cứu này bao gồm một đánh giá về tỷ phần của các phương thức vận tải khác nhau ở các thành phố này (Chính phủ Ấn Độ, tháng 8/2002, www.petroleum.nic.in/afp_con.htm). Những phát hiện của Nghiên cứu này về Delhi, thành phố có số xe cơ giới cao nhất ở Ấn Độ (vào khoảng 3,5 triệu xe đăng ký) và trong số các thành phố ô nhiễm nhất trên thế giới, được chỉ ra ở Hình 4.

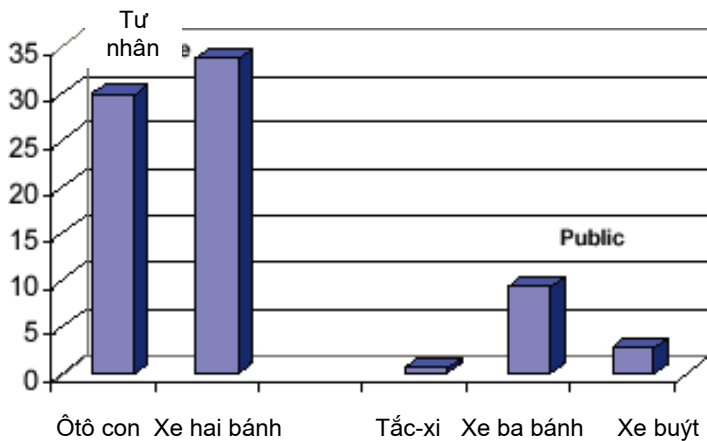
Hình 4 chỉ ra số xe hai bánh chiếm hơn một nửa phương tiện giao thông cá nhân và các xe ba bánh chiếm một phần lớn trong vận tải công cộng ở thành phố này. Thị phần xe buýt là rất nhỏ.



Hình 3

Số liệu về số xe đăng ký so với số xe đang sử dụng ở Bangalore

Shah, 2001

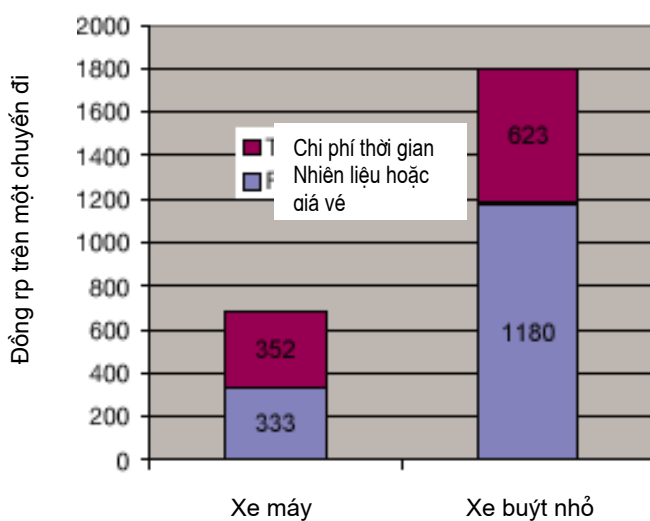


Hình 4: Tỷ phần của vận tải công cộng và tư nhân ở Delhi, triệu xe-km/ngày.

Chính phủ Ấn Độ, www.petroleum.nic.in/afp_com.htm. Ghi chú: năm của các số liệu không được nêu, và số liệu được coi là con số gần đúng

Bảng 1: So sánh chi phí đối với chuyến đi điển hình 8km ở Denpasar, Indônêxia (Ru-pi/hành khách)

Hạng mục chi	Xe máy	Xe buýt nhỏ	Xe máy/xe buýt nhỏ
Nhiên liệu hoặc giá vé (Rp)	333	1.180	3,5
Thời gian (phút)	19,2	34,0	1,8
Chi phí thời gian (Rp)	352	623	1,8
Tổng chi phí chuyến đi (tương đương với đồng Rp)	685	1.803	2,6



Hình 5: So sánh chi phí của một chuyến đi 8km điển hình ở Denpasar. BUIP, 1999

2.2 CÁC VẤN ĐỀ VỀ GIAO THÔNG CÔNG CỘNG

Nói chung, tại các thành phố đang phát triển ở Châu Á xe máy là một phương tiện đi lại rẻ hơn và nhanh hơn nhiều so với vận tải công cộng. Hơn nữa, do các dịch vụ vận tải công cộng không có tính hấp dẫn nên mọi người có xu hướng sử dụng xe máy cho dù biết đến những bất lợi của việc hứng chịu nắng và mưa (đặc biệt trong mùa ẩm ướt), và độ rủi ro cao hơn đáng kể về tai nạn so với việc đi lại bằng xe buýt.

Cơ cấu chi phí như được nêu trong Hình 5 và Bảng 1 về một chuyến đi 8km điển hình ở Denpasar, Bali, cùng với dịch vụ kém mà các xe buýt rất nhỏ và xe buýt mini cung cấp đã dẫn đến tỷ lệ các chuyến đi của hành khách ở Denpasar dưới 5%. Các tình hình tương tự áp dụng vào “các thành phố xe máy” khác như Hà Nội và TP. HCM nơi thậm chí số lượng các chuyến đi bằng xe buýt dưới 5%.

Trong giai đoạn ngắn hạn, các mức độ sử dụng xe máy cao không xuất hiện để trở thành một vấn đề. Sau tất cả các xe máy là những người sử dụng khoảng không đường bộ có hiệu quả, với hệ số chiếm dụng bình quân ở nhiều thành phố Châu Á là khoảng 1,5 và hệ số chiếm dụng của xe máy chỉ hơi thấp hơn hệ số chiếm dụng của xe ô-tô con ở một thành phố như Surabaya (TERI, 1993 đã báo rằng hệ số chiếm dụng của xe máy ở các thành phố của Ấn Độ là 1,5 và của xe ô-tô con là khoảng 2,6). Tuy nhiên, trong giai đoạn trung hạn và dài hạn ‘sự phụ thuộc vào xe máy’ như vậy có thể dẫn đến sự tắc nghẽn không thể chịu đựng nổi và sự ô nhiễm không khí có liên quan. Các xu hướng không bền vững như vậy là kết quả sử dụng gia tăng sở hữu và sử dụng xe máy và xe ô-tô con khi thu nhập tăng.

Viễn cảnh về một thành phố xe máy

Các dự báo đã được tiến hành cho Denpasar, Bali bằng một nghiên cứu do Ngân hàng Thế giới tài trợ năm 1999 minh họa rằng “các thành phố xe máy” dường như là một cách phát triển không bền vững. Các mức độ và mô hình nhu cầu đi lại tương lai được dự báo bằng việc sử dụng mô hình quy hoạch giao thông công cộng do Nghiên cứu Xây dựng (BUIP, 1999).

Số lượng các xe máy đã được dự đoán tăng với mức bình quân khiêm tốn nhất là 2,8%/năm trong thời gian 1998 và 2018, và số lượng xe ô-tô con tăng 5,25%/năm. Cho dù vậy, vào năm 2018 sẽ có thêm 72% xe máy và 173% xe ô-tô con trên các tuyến đường. Trong khoảng thời gian giữa năm 1998 và 2018 số lượng xe máy tính trên đầu người được dự đoán tăng từ 0,32 lên 0,34 và số lượng xe ô-tô con tăng

từ 0,07 chiếc/người năm 1998 lên 0,12 chiếc/người năm 2018, phản ánh sự gia tăng được dự báo về thu nhập của hộ gia đình.

Do thiếu chính sách để thay đổi sự cân bằng giữa phương tiện giao thông cá nhân và vận tải công cộng, tỷ lệ các chuyến đi bằng xe máy sẽ giảm từ 75,6% xuống 70,8%, tỷ lệ các chuyến đi bằng xe ô-tô con sẽ tăng từ 19,9% lên 24,9%, và tỷ lệ của giao thông công cộng sẽ vẫn ở mức hiện tại rất thấp của nó (Hình 6 và Bảng 2).

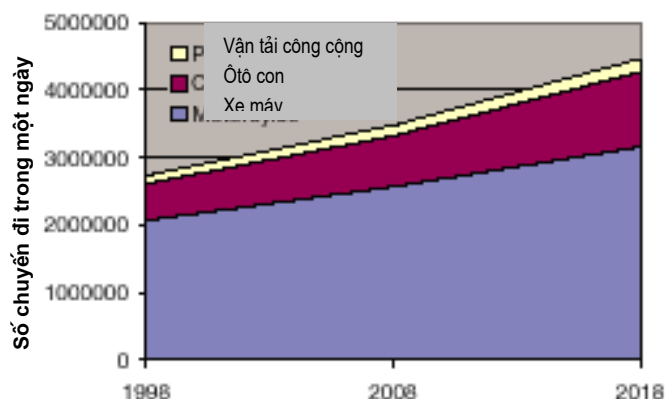
Mối quan hệ là rõ ràng: ngay dù với tất cả các tuyến đường được quy hoạch hoàn thành vào năm 2018 thì sẽ vẫn còn các vấn đề nghiêm trọng về sự bão hoà giao thông và sự xuống cấp môi trường có liên quan. Những vấn đề này sẽ xuất hiện ở các khu vực ít có khả năng đối phó với chúng nhất: trung tâm văn hoá và lịch sử của Denpasar và các khu dân cư ngoại thành.

Cũng như các quan hệ tiêu cực về sự phụ thuộc vào xe cơ giới ngày càng tăng trong các thành phố đang phát triển có mật độ cao, chúng ta có thể thấy trước rằng sự phổ biến của xe máy có thể làm cho các hoạt động phân tán hơn trong các khu vực đô thị, làm suy yếu hơn nữa vai trò tương lai của ngành vận tải công cộng.

2.3 CÁC VẤN ĐỀ VỀ AN TOÀN ĐƯỜNG BỘ

Sự phổ biến của xe máy trong các khu vực đô thị ở các thành phố đang phát triển làm tăng mối quan tâm nghiêm túc về an toàn ở ít nhất hai lĩnh vực:

- Các xe máy có xu hướng làm cho xe đạp biến khỏi đường phố cả về nghĩa đen và nghĩa bóng. Xu hướng này là rõ ràng nhất ở một thành phố như TP. HCM, nhưng về một phương diện nào đó cũng xảy ra ở các thành phố khác ở Châu Á, sự tăng trưởng nhanh chóng của xe máy đã xảy ra đồng thời với sự suy giảm nhanh chóng về sử dụng xe đạp. Một phần của lý do này chắc chắn là các xe đạp đang bị các xe máy loại ra khỏi đường, và những người đi xe đạp có khả năng rơi vào trường hợp đụng độ với xe máy (xem Hình 7).
- Trong trường hợp một vụ tai nạn, những người đi xe máy có sự bảo vệ tránh khỏi bị thương kém hơn, đặc biệt ở các thành phố đang phát triển ở Châu Á nơi luật an toàn giao thông đường bộ thường không được cưỡng chế (xem ghi chú ở lề sách của trang sau). Ví dụ ở Việt Nam, mỗi tháng có gần 1000 người bị chết vì tai nạn đường bộ, phần lớn là những người đi xe máy. Tai nạn giao thông đường bộ chiếm 96,8% số vụ tai nạn ở Việt Nam (“Thu phí đường bộ hướng về cơn ác mộng của năm ngoái”, báo Vietnam News, 30/10/2002).



Hình 6: Sự phân chia phương thức dự đoán (đối với các chuyến đi bằng xe cơ giới) ở Denpasar, Bali, 1998-2018. BUIP, 1999

Bảng 2: Các chuyến đi hàng ngày và sự phân chia phương thức ở Denpasar, 1998, 2008 và 2018
BUIP, 1999

Phương thức	1998		2008		2018	
	Chuyến đi hàng ngày	%	Chuyến đi hàng ngày	%	Chuyến đi hàng ngày	%
Xe máy	2.062.452	75,6%	2.562.464	73,9%	3.151.977	70,8%
Ô-tô con	542.886	19,9%	752.669	21,7%	1.107.788	24,9%
Vận tải công cộng	123.850	4,5%	154.027	4,4%	194.626	4,4%
Tổng	2.729.188	100,0%	3.469.160	100,0%	4.454.391	100,0%



Hình 7: Các xe đạp đang bị “đẩy ra khỏi” hệ thống giao thông ở các thành phố xe máy, do các điều kiện dành cho việc đi xe xuống cấp với sự gia tăng số lượng xe máy
Karl Fjellstrom, Hồ Chí Minh, tháng 1/2002

Đội mũ bảo hiểm

Nhiều thành phố ở Châu Á có quy định bắt buộc những người đi xe máy đội mũ bảo hiểm an toàn. Mặc dù ở Ấn Độ luật như vậy đã được cưỡng chế trong nhiều năm nhưng việc thực hiện vẫn cực yếu kém với ngoại lệ một vài thành phố như Delhi và Chandigarh.

Giống như ở Indônêxia, dù là nơi luật đã được cưỡng chế nhưng những người đi xe máy thường đội mũ bảo hiểm không vừa đầu, bằng nhựa mỏng. Các mũ bảo hiểm bằng nhựa rẻ tiền này giá khoảng 1,50USD, nhưng mang lại sự bảo vệ kém trong trường hợp của một vụ tai nạn.

Để biết sự thảo luận chi tiết hơn về các vấn đề an toàn đường bộ xin hãy tham khảo Mô-đun 5b: *An toàn Đường bộ Đô thị*.

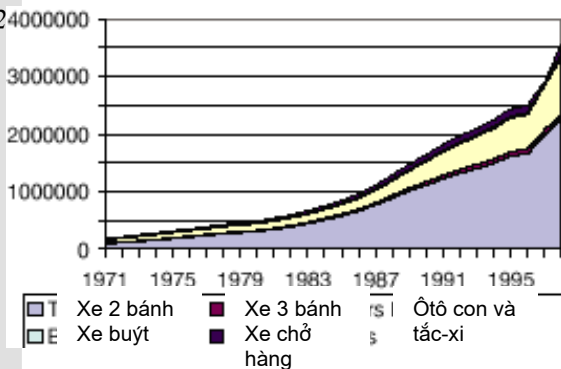
Hình 8: Số lượng xe có đăng ký ở Delhi, 1971-2002
N.V. Iyer, 20002

3. Vấn đề về khí thải của động cơ hai bánh

Chất lượng không khí đang xuống cấp ở các thành phố đang phát triển của Châu Á; một bán thành phẩm của sự đô thị hoá nhanh chóng. Kinh nghiệm ở Nam Á là một kinh nghiệm điển hình của khu vực. 1,3 triệu người sống ở Băng-la-đét, Bhutan, Ấn Độ, Nê-pan, Pakistan và Sri Lanka năm 1998, 350 triệu - 27% dân số - sống ở các khu đô thị. Tốc độ tăng trưởng dân bình quân ở các trung tâm đô thị là 3,2%/năm trong khoảng thời gian 1990 và 1998 cao hơn tỷ lệ tăng trưởng dân số 1,3% của cả nước.

Một nguồn chính của ô nhiễm không khí là khí thải từ số lượng xe tăng nhanh. Ở Ấn Độ số lượng xe đăng ký đã tăng gấp bốn lần từ 10,6 triệu năm 1986 lên 40,9 triệu năm 1998, tỷ lệ tăng trưởng bình quân hàng năm là 12% (Hình 8). Số lượng xe cũng đã tăng nhanh ở các nước khác trong khu vực, tăng với tỷ lệ hàng năm là 8,2% ở Băng-la-đét (1990-99), 13,5% ở Nê-pal (1990-99), 8,0% ở Pakistan (1990-99), và 7,3% ở Sri Lanka (1990-97). Trong sự thiếu vắng của các công nghệ sạch và các biện pháp kiểm soát nghiêm ngặt, mức độ khí thải của xe cộ dự kiến tăng với các tỷ lệ cao tương tự.

Các xe chạy xăng động cơ hai kỳ chiếm khoảng 60% tổng số xe ở Nam Á. Tỷ lệ cũng cao ở các thành phố đang phát triển khác. Số lượng lớn các xe này, độ tuổi của chúng, bảo dưỡng kém, chất lượng dầu nhờn thấp và sử dụng dầu nhờn quá mức, và tắc nghẽn giao thông ở các thành phố lớn làm cho các xe động cơ hai kỳ là một nguồn khí dạng hạt lớn đáng kể.



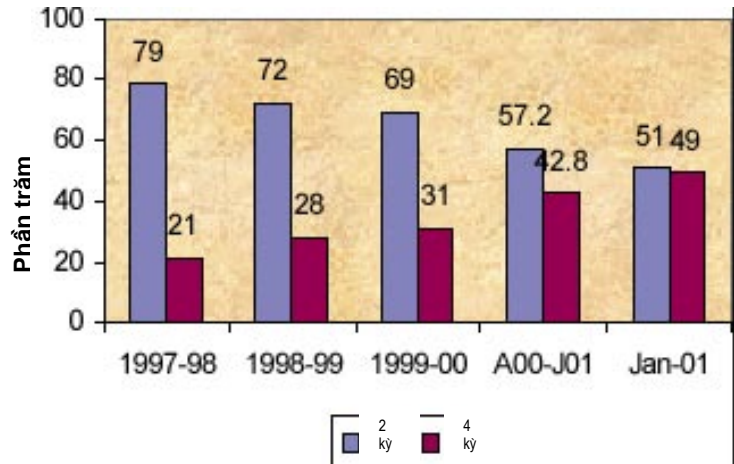
Cơ sở của vấn đề

Báo cáo tổng hợp, Hội thảo Khu vực, 2001, <http://adb.org/vehicle-emission>

- Không một nơi nào khác trên thế giới có sự tập trung của xe hai bánh và ba bánh, cả về số tuyệt đối cũng như tỷ lệ/phần số của tổng số phương tiện đường bộ cao như ở Châu Á. Ở nhiều thành phố các xe này chiếm hơn 50-90% tổng số xe cộ, tình chưa được biết đến ở các nơi khác trên thế giới. Do đó sự ưu tiên phải được đặt vào sự phát triển và thực hiện các chiến lược kiểm soát ô nhiễm đối với các loại xe này nếu Châu Á chuẩn bị đạt tới tiêu chuẩn không khí sạch.
- Hai loại động cơ của các xe này là động cơ hai kỳ và bốn kỳ. Điểm khác biệt cơ bản là dầu nhờn được trộn với nhiên liệu và được đốt cháy trong động cơ hai kỳ. Các hạt chất chính của mỗi lo ngại từ các động cơ hai kỳ là hy-đrô cac-bon (HC) và hạt chất (PM) trong khi động cơ bốn kỳ thải ra khí NOx cao hơn nhưng PM, HC, CO thấp hơn và mức tiêu thụ nhiên liệu cũng thấp hơn.
- Sự chuyển đổi từ động cơ hai kỳ sang bốn kỳ tiến triển ở một số nước trong khu vực. Ví dụ, sự tăng nhanh về số lượng xe hai bánh động cơ bốn kỳ bán được hàng năm đang xảy ra ở Ấn Độ (Hình 9). Điều này một phần là vào các tiêu chuẩn khí thải nghiêm ngặt, một phần là nhờ vào sự thay đổi sở thích của khách hàng, và một phần vào sự không sẵn có các xe hai bánh do các nhà sản xuất chuyển nhanh sang công nghệ động cơ bốn kỳ. Hình 10 chỉ ra rằng số xe máy ở Băng Kốc cũng đang chuyển nhanh sang các động cơ bốn kỳ. Tiêu thụ nhiên liệu đối với sử dụng phương tiện giao thông đang tăng lên ở khu vực Châu Á. Một nhân tố đưa đến sự gia tăng này là sự tăng trưởng ổn định của các xe hai bánh và ba bánh. Các động cơ bốn bánh có hiệu quả về mặt nhiên liệu hơn các động cơ hai bánh và sự chuyển đổi được nêu ở trên sẽ làm giảm đôi chút tỷ lệ tăng trưởng này. Tiêu thụ nhiên liệu tăng dẫn đến tăng CO₂, một nhân tố đóng góp quan trọng vào hiệu ứng nhà kính.
- Chất thải PM từ các xe hai bánh và ba bánh ở Châu Á gây ra hoặc đóng góp vào các vấn đề chất lượng không khí nghiêm trọng ở các thành phố lớn, làm tăng số tử vong vì dễ non và ốm yếu. Sự tiếp nhận của bệnh viện ngày càng tăng đối với các trường hợp bị hen suyễn và các trường hợp viêm cuống phổi khác sẽ xuất hiện. PM thoát ra từ các động cơ hai kỳ được đặc trưng kém về phương diện các yếu tố ảnh hưởng, thể trạng kích cỡ và cấu tạo cơ thể. Một đặc trưng như vậy của PM về kích cỡ là quan trọng, do PM rất nhỏ để được tin là một nguy hại nhất về tác động vào sức khoẻ. Đồng thời đặc trưng của HC về sự độc hại chung là quan trọng, khí thải từ các động cơ bốn kỳ cũng có thể góp phần vào các mức độ bao quanh cao của PM như là sự ô nhiễm giống như các chất

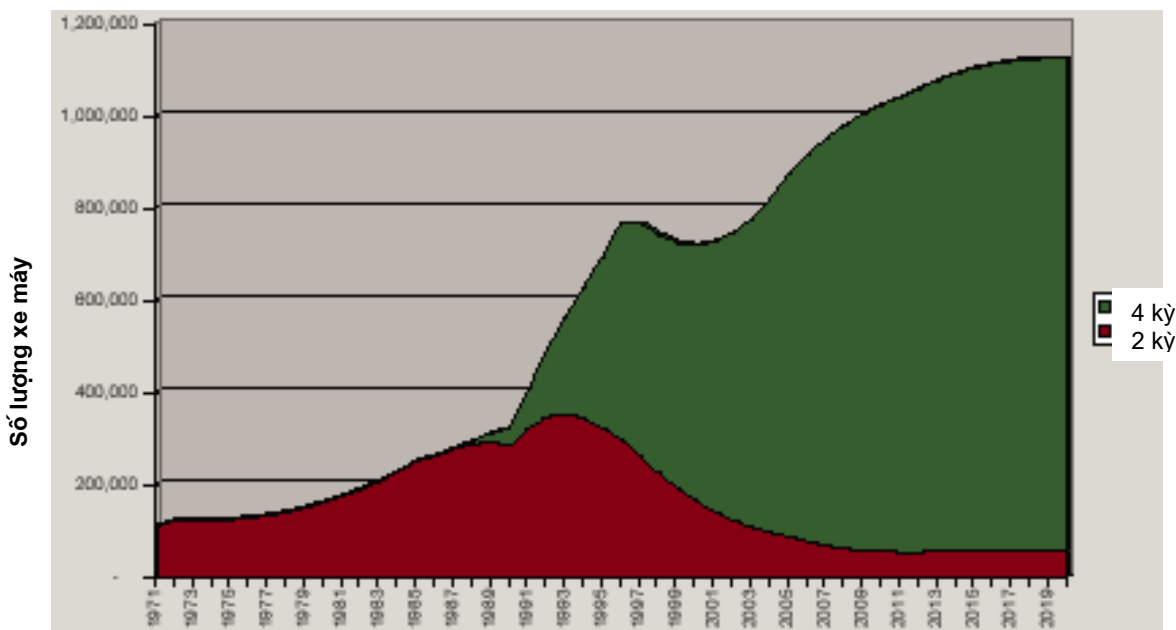
ô nhiễm NOx trải qua sự biến đổi lần thứ hai trong khí quyển.

- Mặc dù sẵn có thông tin về hậu quả tác động đến mặt sức khỏe do các chất ô nhiễm khác nhau thải ra từ các xe hai bánh và ba bánh từ các nguồn thông tin ngoài Châu Á, (và sự chuyển đổi này chỉ ra sự tác động nghiêm trọng vào sức khỏe) cần phải có các nghiên cứu tại địa phương để xác định lại mối quan hệ giữa sức khỏe và chất ô nhiễm từ các xe hai bánh và ba bánh tại các thành phố ở Châu Á. Cũng có một nhu cầu lớn về tăng nhận thức của dân chúng về các tác động xấu đến sức khỏe.
- Các nhân tố khí thải thực tế đối với các loại xe hai bánh và ba bánh ở Châu Á được xác định kém. Thành phần nhiên liệu và dầu nhớt, các thói quen bảo dưỡng và lái xe hiện nay cũng như các loại xe sử dụng cần được điều tra về phương diện sự tác động của chúng vào các nhân tố khí thải.
- Do các nước phát triển có số lượng xe hai bánh và ba bánh nhỏ hơn nhiều, các nước phát hiện không xây dựng các chương trình mạnh mẽ để giảm khí thải từ các loại xe này. Do đó các nước ở Châu Á sẽ cần phải đi đầu trong việc phát triển và thực hiện các chiến lược để loại bỏ các loại xe này.



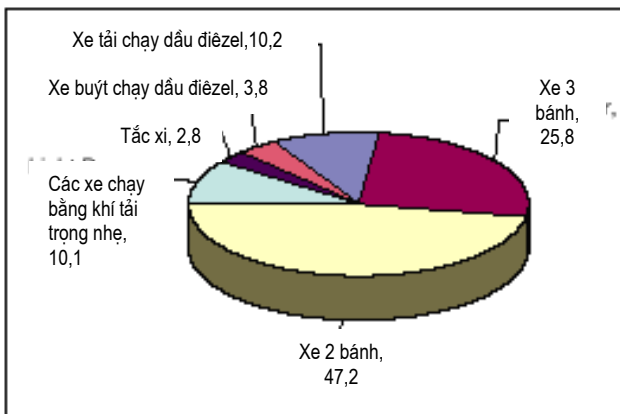
Hình 9: Tỷ lệ xe hai bánh động cơ bốn kỳ tăng nhanh ở Ấn Độ (số lượng xe bán hàng năm).
N.N.Iyer

Các động cơ hai kỳ có một số ưu điểm so với động cơ bốn kỳ. Những ưu điểm này bao gồm chi phí thấp hơn, mô-men quay và lực kéo tốt; tính đơn giản về mặt cơ khí (bộ phận tháo rời ít hơn và do vậy công tác bảo dưỡng sẽ hơn); các động cơ nhẹ hơn và nhỏ hơn; sự êm thuận trong khai thác lớn hơn; và lượng khí thải ô-xít nitơ thấp hơn. Các động cơ hai kỳ cũng có một số nhược điểm so với các xe động cơ chạy xăng bốn kỳ, bao gồm khí thải dạng hạt và hydro các-bon cao hơn, tiết kiệm nhiên liệu thấp hơn và tiếng ồn lớn hơn.

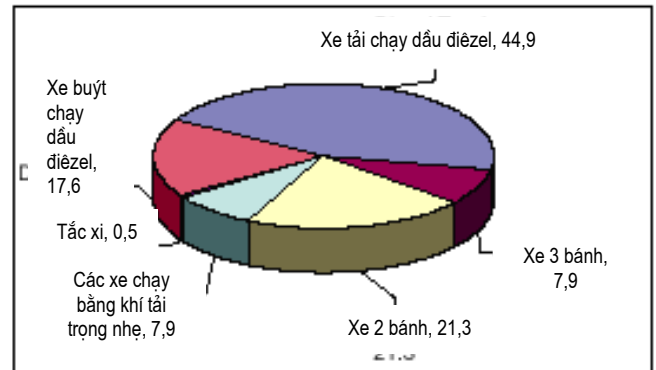


Hình 10: Số lượng xe máy ở Băng Kốc.
Shah, 2001

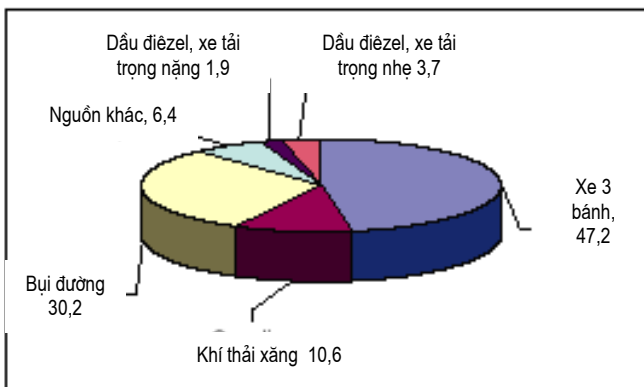
a. Các khí thải PM10 ở Delhi (%)
Walsh, 2001, từ Shal và Jian Xie, 2000



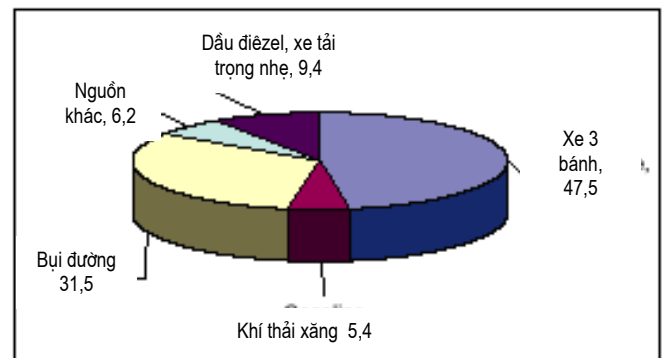
b. Các khí thải HC ở Delhi (%)
Walsh, 2001, từ Shal và Jian Xie, 2000



c. Các nguồn khí thải hạt chất (%) ở các khu vực có lưu lượng giao thông cao ở Băng Kốc (1996): Đảo giao thông Odeon
Walsh, 2001, từ chiến lược giảm PM đối với Khu Đô thị lớn Băng Kốc, Dự thảo Báo cáo Cuối cùng, Radian International



d. Các nguồn khí thải hạt chất (%) ở các khu vực có lưu lượng giao thông cao ở Băng Kốc (1996): Ngã tư Pratunam
Walsh, 2001, từ chiến lược giảm PM đối với Khu Đô thị lớn Băng Kốc, Dự thảo Báo cáo Cuối cùng, Radian International



Hình 11: Sự đóng góp của các xe hai bánh và ba bánh vào các khí thải dạng hạt và hydro các-bon ở Delhi, và các khí thải dạng hạt nhỏ trong các khu vực có lưu lượng giao thông cao của Băng Kốc

3.1 CÁC LOẠI KHÍ THẢI

Các động cơ chạy xăng góp phần vào ô nhiễm không khí bằng việc thải ra với hạt chất mức độ cao (trong trường hợp của các động cơ hai kỳ), chì (nếu xăng pha chì được sử dụng, các-bon mônôxít, ô-xít nitơ và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi. Các động cơ chạy dầu đi-ê-ziel thải ra hạt chất mức độ cao, ô-xít nitơ, và ô-xít sulfur (nếu mức độ sulfur trong dầu diesel cao).

Chất ô nhiễm tạo ra mối lo ngại đặc biệt ở các thành phố Châu Á là hạt chất nhỏ do sự ngưng tụ bề mặt cao và tác động vào sự hoành hành của bệnh tật và chết đi để non. Mức độ hạt chất có đường kính khí động học nhỏ hơn 10 micrô (PM₁₀) vượt quá các tiêu chuẩn quốc tế nhiều lần ở một số thành phố ở Châu Á. Hai nhân tố đóng góp chính vào sự cô đọng bề mặt cao của PM₁₀ trong ngành

giao thông vận tải là các xe chạy xăng động cơ hai kỳ và các xe chạy dầu diesel tải trọng lớn. Sự đóng góp của các xe hai bánh và ba bánh vào các khí thải dạng hạt và các khí thải khác được nêu trong Hình 11.

Các khí thải cao hơn ở các động cơ hai kỳ do việc thiết kế động cơ. Khí đốt được trao đổi thông qua các cổng được bố trí trong xi-lanh, thường đối diện với nhau. Nhiên liệu mới và hỗn hợp không khí được nén trong các cửa hộp quay tay thông qua cửa mở đi vào trong khi các khí thải thoát ra thông qua cửa thoát khí. Cả các cổng lấy khí vào và cổng thải khí ra đều mở một số nhiên liệu mới và hỗn hợp không khí thoát ra qua cửa thoát khí. Kết quả là "những thất thoát cho xả" này có thể tới 15-40% lượng nạp nhiên liệu mới không được đốt cháy, khí thải chứa một lượng cao nhiên liệu và dầu diesel chưa được đốt cháy.

Khí thải ô-xít nitơ có xu hướng thấp hơn do một phần đáng kể các sản phẩm đốt cháy vẫn ở nguyên trong xi-lanh.

Trong các động cơ hai kỳ khí không quay không được sử dụng như một khoang dự trữ dầu, như trong các động cơ bốn kỳ. Thay thế cho một lượng nhỏ dầu nhớt được cho thêm vào nhiên liệu hoặc được sử dụng một cách liên tục về mặt cơ học. Do dầu nhớt được tính trên cơ sở thất thoát (một khi đi qua) toàn bộ, dầu nhớt không được đốt cháy hết và các hydro các-bon nặng khác bị thải ra ở dạng các giọt dầu nhỏ. Những giọt dầu nhỏ này làm tăng khối lượng và các khí thải dạng hạt có thể nhìn thấy được mà sẽ tác động nghiêm trọng vào sức khỏe của dân chúng do liên quan đến sự hoành hành bệnh tật và chết do đói non.

"Hai nhân tố đóng góp chính vào sự ngưng đọng bề mặt cao của PM₁₀ là các xe chạy xăng động cơ hai kỳ và các xe chạy dầu diesel tải trọng nặng"

Số liệu gần đây (Bảng 3) từ các thử nghiệm đã được tiến hành trong mùa thu năm 2000 tại ARRI (Hiệp hội Nghiên cứu Ô-tô của Ấn Độ) chỉ ra rằng mức độ khí thải dạng hạt của các xe ba bánh đang sử dụng từ Dhaka (cỡ động cơ 150 cm³) cho thấy các xe 7 năm tuổi sử dụng "dầu khoáng không pha" thải ra hạt chất gấp 10 lần, và các xe 4 năm tuổi sử dụng "dầu khoáng không pha" thải ra hạt chất vào khoảng 2 đến 3 lần so với các giá trị điển hình thu được ở Mỹ vào những năm 1970. Đối với cả hai tuổi xe khí thải dạng hạt ít hơn nhiều nếu khối lượng chính xác dầu 2T được sử dụng cho các xe động cơ hai kỳ được quy định cụ thể.

Do các xe động cơ hai kỳ thải ra một lượng xăng không cháy nhiều hơn đáng kể các động cơ bốn kỳ, nên chúng thải ra lượng chì hữu cơ lớn hơn nếu sử dụng xăng pha chì. Chì hữu cơ làm hại sức khỏe dân

chúng nhiều hơn chì vô cơ được hình thành bởi sự đốt cháy các chất phụ gia chì. Khí thải chì là một vấn đề ở các nước như Pakistan nơi hiện vẫn bán xăng pha chì. May là Bangladesh đã loại bỏ chì ra khỏi xăng vào tháng 7/1999, Ấn Độ vào tháng 2/2000, và Pakistan và Sri Lanka đang xem xét các chiến lược loại bỏ chì ra khỏi xăng.

Một phân tích sâu hơn về các kết quả thu được thuộc dự án này được báo cáo trong *Bangladesh: Giảm Khí thải từ xe tắc-xi nhỏ ở Dhaka*, ESMAP, Báo cáo 253/02, tháng 1/2002, www.esmap.org. Các kết luận quan trọng được nêu là:

- Lượng khí thải PM ngưng đọng là cao, từ 0,16 đến 2,7g/km, và bình quân là 0,7g/km. Trong việc xây dựng một bản thống kê khí thải đối với PM, sự đóng góp từ các động cơ chạy xăng hai kỳ có thể lớn nếu những con số này được sử dụng. Tuy nhiên bản chất của các hạt khác nhau cơ bản giữa các động cơ hai kỳ chạy xăng và động cơ hai kỳ chạy dầu diesel; do đó có thể là sai nếu cộng chúng lại với nhau. Vì mục đích phát triển một chiến lược giảm thiểu khí thải, có thể có nghĩa để để riêng hai tiêu chí khí thải PM.
- Điều kiện cơ học của xe (phản ánh cả về công nghệ xe và công tác duy tu bảo dưỡng) đã có tác động lớn nhất vào khí thải. Các xe có tuổi sử dụng cao nhất được thử nghiệm có lượng khí thải cao nhất về PM, hydro các-bon và CO.
- Các khí thải dạng hạt ngưng đọng đã tuân theo xu hướng dự kiến, với trường hợp ngoại lệ về bảo quản xe - nghĩa là sử dụng trực tiếp dầu khoáng, làm tăng sự ngưng đọng dầu nhớt cho thêm vào, và sử dụng xăng mua ở Dhaka (mà thường bị pha trộn dầu lửa) đã làm tăng các khí thải.

Bảng 3: Các khí thải từ các xe ba bánh động cơ hai kỳ được lựa chọn ở Bangladesh (gam/km)

ARAI, tháng 11/2000. Những đo lường là sơ bộ, cần phải có sự phân tích sâu hơn

Tuổi xe	Loại dầu nhớt	Phần trăm dầu nhớt	Hydro các-bon	Ô-xít cacbon	Ô-xít nitơ	Hạt chất
7 năm	Trực tiếp	8%	23	25	0,03	2,7
7 năm ^a	2T	3%	16	17	0,09	0,9
4 năm	Trực tiếp	8%	9	8	0,08	0,6
4 năm	2T	3%	9	10	0,09	0,2

Ghi chú: ^aSố liệu có được sau khi thực hiện các quy trình bảo dưỡng đơn giản trên xe.

Giảm ô nhiễm trong khi tiết kiệm được tiền

Nhiều lái xe ở Bangladesh sử dụng dầu khoáng thay cho dầu 2T bởi vì dầu khoáng rẻ hơn. Nhưng việc chuyển sang sử dụng dầu 2T thực sự sẽ tiết kiệm tiền cho hầu hết các lái xe. Dầu khoáng không pha ở Dhaka bán với giá khoảng 50 taka/lít. Lái xe của một tắc-xi nhỏ sử dụng 6 lít xăng/ngày và lái 280 ngày/năm sẽ tiêu khoảng 6.700 taka/năm cộng thêm dầu khoáng không pha với tỷ lệ ngưng đọng 8%. Người lái xe đã chuyển sang tỷ lệ ngưng đọng 3% dầu 2T sẽ chỉ tiêu 4.500 taka/năm - sít kiệm hàng năm là 2.200 taka. Việc chuyển sang sử dụng dầu 2T cũng sẽ giúp làm giảm khí thải và giữ gìn bảo quản xe.

3.2 CÁC NHÂN TỐ LÀM TĂNG KHÍ THẢI

Bảo dưỡng xe kém, sử dụng không đúng dầu nhớt, pha trộn xăng, và thiếu các bộ chuyển đổi của xi-lanh làm tăng khí thải của động cơ hai kỳ, dẫn đến lượng khí thải cao hơn tiêu chuẩn cho phép. Ngoài ra nhiều lái xe sử dụng các dầu nhớt và nhiều liệu có chất lượng kém.

Sử dụng không đúng dầu nhớt

Cả về chất lượng và số lượng dầu nhớt được sử dụng tác động đến mức độ khí thải hydro các-bon và khí thải dạng hạt từ các động cơ hai kỳ. Các nhà chế tạo sản xuất xe khuyên rằng nên cho thêm 2% dầu nhớt đối với các xe hai bánh và 3% dầu nhớt đối với các xe ba bánh. Nhưng nhiều lái xe của các xe ba bánh cho thêm một lượng dầu nhớt lớn hơn khá nhiều vì nhiều lý do:

- thiếu hiểu biết về lượng chính xác cần cho thêm vào
- thiếu hiểu biết về các tác động có hại của lượng dầu nhớt khi vượt quá mức cho phép
- cho thêm dầu nhớt thừa vào xăng bởi các nhân viên phục vụ của trạm bán xăng tại các điểm bán
- cho rằng cho thêm dầu nhớt sẽ mang lại sự bảo vệ lớn hơn chống lại sự kẹt của pít-tông
- cho rằng cho thêm dầu nhớt sẽ làm tăng sự tiết kiệm nhiên liệu
- có thể trộn lẫn với tỷ lệ thấp hơn dầu khoáng không pha và các dầu động cơ thông thường với xăng so với dầu 2T

Việc sử dụng quá mức dầu nhớt làm tăng sự lắng đọng tại buồng đốt cháy và các bugi bị tắc nghẽn. Khi các pít-tông và các vòng bị mòn nhiều, lượng dầu thừa có thể làm hoãn lại sự đẩy của pít-tông trong một khoảng thời gian. Nhưng các tác động có hại về mặt xã hội của các khí thải lớn hơn nhiều so với các lợi ích của những người sở hữu xe.

Các yêu cầu về dầu nhớt đối với các động cơ hai kỳ khác với các yêu cầu đối với động cơ chạy xăng bốn kỳ: độ trơn tốt; làm sạch pít-tông; sự ngưng đọng thấp, đặc biệt trong hệ thống thoát khí; và sự thoát khói thấp. Các xe động cơ hai kỳ nên sử dụng loại dầu 2T pha chế đặc biệt. Do sự đa polyisobutene của trọng lượng phân tử vừa phải có xu hướng phân huỷ không để lại sự lắng đọng nặng, độ dày lên của polyisobutene trong khoang dự trữ được sử dụng ngày càng nhiều trong dầu

nhớt. Nhật Bản đã dẫn đầu trong việc phát triển các dầu xe máy mới được gọi là các dầu nhớt có lượng khói thấp hoặc không có khói. Các nhà sản xuất xe khuyên rằng nhiều xe ba bánh không nên sử dụng dầu 2T. Thay thế chúng sử dụng dầu khoáng không pha hoặc dầu động cơ mới hoặc tái chế mà dẫn đến sự tích tụ chất lắng đọng lớn hơn và khí thải cao hơn (xem ghi chú bên lề sách). Lý do cơ bản để sử dụng các dầu này là chi phí thấp, mặc dù một số lái xe có thể có ấn tượng rằng các dầu nhớt hơn này mang lại sự bảo vệ động cơ lớn hơn. Tại một số nước như Bangladesh và Sri Lanka, dầu 2T không sẵn có tại các trạm bán xăng dầu.

"Các xe ba bánh được sử dụng nhiều hơn xe hai bánh và đòi hỏi sự bảo dưỡng thường xuyên"

Các dầu động cơ thông thường không trộn tốt với xăng. Việc sử dụng chúng trong các xe động cơ hai kỳ làm cho dầu nhớt không hiệu quả khi dầu không đến được động cơ và dẫn đến khí thải cao. Việc sử dụng lâu dài các dầu nhớt thông thường dẫn đến sự mòn sớm động cơ và chi phí bảo dưỡng cao.

Bảo dưỡng xe không đầy đủ

Do phần lớn được sử dụng về mặt thương mại nên các xe ba bánh được sử dụng nhiều hơn xe hai bánh và đòi hỏi sự bảo dưỡng thường xuyên. Nhưng các lái xe thường không bảo dưỡng đầy đủ các xe của họ. Vấn đề bảo dưỡng đặc biệt nghiêm trọng khi các lái xe cho thuê xe của họ, hoặc do các lái xe hoặc người sở hữu xe không cảm thấy có trách nhiệm về điều kiện máy móc của xe.

Các khí thải từ xe cộ tăng theo tuổi của đoàn xe và tình trạng bảo dưỡng xe kém. Một nghiên cứu ở Mỹ đã phát hiện thấy rằng các xe được bảo dưỡng kém mà chiếm 20% số lượng xe trên đường đã đóng góp khoảng 80% tổng khí thải từ xe cộ (Chất lượng Không khí Xe ô-tô/Dầu, 1997). Gần đây ba loại xe tắc-xi nhỏ ở Dhaka, Bangladesh từ 4 đến 7 tuổi được lựa chọn ngẫu nhiên để kiểm tra máy móc. Các kỹ sư kiểm tra các động cơ đã tìm ra bằng chứng của việc sửa chữa và thay đổi trái phép, đặc biệt đáng kể. Sự kết hợp giữa việc sửa chữa và bảo dưỡng không thích đáng và không đúng bởi các công nhân cơ khí được đào tạo kém góp phần vào tình trạng máy móc kém của nhiều xe ở các thành phố Châu Á đang phát triển.

Pha trộn xăng

Khí thải từ các xe chạy xăng tăng do việc pha trộn xăng với dầu mỡ. Dầu mỡ có điểm sôi cao hơn xăng và do đó khó cháy hơn. Kết quả là nhiều lượng lắng đọng nhiều hơn tích tụ trong động cơ và nhiều lượng hydro chưa cháy bị thải ra trong khí thải. Bằng chứng mang tính giai thoại gợi ý rằng sự pha trộn xăng đang lan rộng ở Châu Á, ví dụ do giá bán lẻ dầu mỡ thấp hơn đáng kể. Mẫu và việc thử nghiệm xăng hạn chế bởi Ngân hàng Thế giới ở Dhaka năm 1998 cũng chỉ ra rằng một lượng xăng đáng kể đã bị pha trộn.

Thiếu các bộ chuyển đổi của xi lanh

Các bộ chuyển đổi - được lắp trong các xe ô tô con ở nhiều nơi trên thế giới nơi xăng không pha chì đã sẵn có - không được sử dụng để chuyển đổi một tỷ lệ cao hydro các-bon trong các động cơ hai kỳ vì các thiết kế hiện hành dẫn đến sự toả nhiệt lớn hơn (nhiệt của sự phản ứng) và nung kết các kim loại quý hiếm mà không làm hoạt hoá chất xúc tác. Xu hướng của các động cơ hai kỳ để không nổ dưới các điều kiện chất tải thấp làm trầm trọng hơn vấn đề không hoạt hoá chất xúc tác. Dù có những hạn chế này nhưng các chất xúc tác quá trình ô xy hoá - mà làm giảm các mức thoát các khí hydro các-bon và ô-xít các-bon và về phương diện nào đó làm giảm lượng hạt chất nhỏ bị thải ra từ các giọt dầu nhỏ - đã được sử dụng ở Đài Loan (Trung Quốc) để đáp ứng các tiêu chuẩn khí thải ngày càng chặt chẽ. Đầu năm 2000 những bộ chuyển đổi này đã được lắp vào tất cả các xe hai bánh và ba bánh động cơ hai kỳ mới ở Ấn Độ cũng để đáp ứng các tiêu chuẩn khí thải nghiêm ngặt được cưỡng chế.

3.3 CÁC TÁC ĐỘNG CỦA KHÍ THẢI

Các tác động vào sức khoẻ

Nghiên cứu ở nhiều thành phố và ở các nước khác nhau đã chỉ ra rằng PM_{10} và đặc biệt $PM_{2,5}$ (các hạt chất có các đường kính không lớn hơn 2,5 micrô, được gọi là hạt chất nhỏ), là cực kỳ nguy hiểm đối với sức khoẻ của dân chúng. Những hạt chất này kết hợp với các triệu chứng đường hô hấp, làm tăng bệnh hen suyễn, các thay đổi về chức năng phổi, và tử vong vì dễ non.

Hạt chất tác động vào sức khoẻ tăng khi kích thước của hạt chất giảm. Các hạt chất rất nhỏ -

ví dụ như các hạt thải ra từ sự đốt cháy các nhiên liệu giao thông - được coi là đặc biệt có hại. Ngoài ra, thực tế là chúng bị thải ra gần mặt đất, gần nơi con người sống và làm việc, nên các khí thải từ xe càng có hại hơn tỷ lệ của chúng trong tổng khối lượng khí thải. Tác động đến sức khoẻ của các hạt chất từ giọt dầu nhỏ không được hiểu rõ. Hầu hết các nghiên cứu về tác động vào sức khoẻ đã được tiến hành ở các nước mà không có các xe động cơ hai kỳ lớn, nơi mà các nguồn chính của các khí thải chứa hạt chất nhỏ là các xe chạy dầu điêzel và các nguồn tĩnh. Trong tất cả các nghiên cứu này, căn bệnh và cái chết tỷ lệ nghịch với toàn bộ sự tập trung hạt chất bề mặt được đo lường về toàn bộ các hạt chất lơ lửng hoặc PM_{10} , chứ không tỷ lệ nghịch với các khí thải dạng hạt của xe. Hầu hết các hạt chất từ các động cơ hai kỳ là hạt chất hữu cơ có thể hoà tan, trong khi hạt chất từ các xe chạy dầu điêzel và các nguồn tĩnh chứa một lượng lớn các-bon có grafit. Hành vi của chúng trong không khí về cấu tạo hạt nhân, sự kết tụ, sự phân tán và sự cô đọng có thể hoàn toàn khác. Lĩnh vực nghiên cứu này cần được điều tra sâu hơn.

Các tác động về sự nóng lên toàn cầu

Ba khí hiệu ứng nhà kính thải ra từ xe cộ - các-bon đioxit, metan và khí gây tê - được coi là có tiềm năng làm tăng sự nóng lên toàn cầu. Tuy nhiên các động cơ hai kỳ không phải là nguồn chính của các khí thải này. Ngành giao thông vận tải chiếm khoảng 13% khí thải các-bon đioxit ở Nam Á, trong khoảng từ 10% ở Bangladesh đến 48% ở Sri Lanka (Cơ quan Năng lượng Quốc tế, 1997). Các khí thải từ các xe động cơ hai kỳ tương đối thấp do sự tiêu thụ nhiên liệu của chúng thấp. Các xe động cơ hai kỳ chiếm khoảng 11% khí thải điôxít các-bon từ xe cộ (8% từ các xe hai bánh và 3% từ các xe ba bánh) và một tỷ lệ rất nhỏ khí metan và khí gây tê.

Do vậy chỉ 1-2% các khí hiệu ứng nhà kính ở Nam Á có thể được coi là liên quan đến các xe động cơ hai kỳ. Sự đóng góp rất nhỏ này của các xe động cơ hai kỳ vào các khí thải hiệu ứng nhà kính ám chỉ rằng các nỗ lực để giảm các khí như vậy nên nhằm vào các loại xe khác, ví dụ như các xe buýt và xe tải trọng lớn, và các lĩnh vực khác ngoài ngành giao thông vận tải. Tuy nhiên các biện pháp giảm thiểu nhằm làm giảm ô nhiễm cục bộ từ các động cơ hai kỳ có thể dẫn giảm các khí thải hiệu ứng nhà kính.

Các ví dụ về các biện pháp như vậy bao gồm việc chuyển sang sử dụng các động cơ bốn kỳ có tính hiệu quả nhiên liệu hơn và chuyển sang các xe chạy điện, đặc biệt nơi điện được sử dụng để nạp các xe được sản xuất từ nhiên liệu sạch như khí tự nhiên.

Những phát triển gần đây trong việc nạp trực tiếp nhiên liệu vào các động cơ hai kỳ đường như có một hứa hẹn không chỉ làm giảm sự thoát các chất ô nhiễm mà còn làm giảm tự tiêu thụ nhiên liệu và khí CO₂ (Johnson, 2001). những ứng dụng hạn chế của công nghệ này trong các xe hai bánh nhỏ đã bắt đầu ở Ý và Trung Quốc.

3.4 GIẢM KHÍ THẢI TỪ CÁC XE ĐỘNG CƠ HAI KỲ

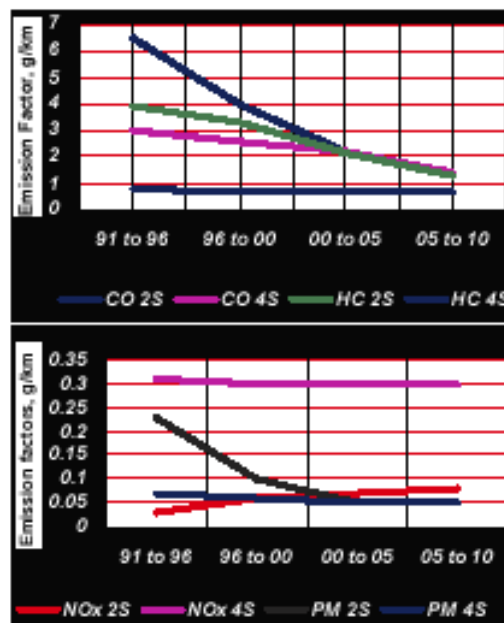
Ngoại trừ Ấn Độ, Đài Loan (Trung Quốc), và Thái Lan, hầu hết các nước ở Châu Á chưa áp dụng các biện pháp mạnh để giảm thiểu khí thải từ các động cơ hai kỳ. Các biện pháp này bao gồm việc sử dụng các dầu nhớt có khối thấp, đưa chất xúc tác quá trình oxy hoá, và thiết bị đo dầu nhớt cơ học. Phần này kiểm tra các cách thức để nâng cao chức năng của các động cơ hai kỳ. Phần sau đây xem xét các phương án thay thế đối với các động cơ chạy xăng hai kỳ.

Các công nghệ xe

Sự giảm khí thải gần đây

Các hệ số khí thải của các xe hai bánh mới và được bảo dưỡng tốt sử dụng một lượng chính xác dầu nhớt đã giảm xuống trong những năm gần đây. Hình 12 chỉ ra sự giảm của nhiều chất ô nhiễm trong thập kỷ qua từ các xe hai bánh động cơ hai kỳ và bốn kỳ ở Ấn Độ. Các thử nghiệm đã chỉ ra rằng xe scutơ được cung cấp một chất xúc tác, ví dụ chỉ thải ra 0,015g hạt chất/km trong một thử nghiệm gần đây, nhưng hệ khí thải này cao hơn nhiều lần hệ số khí thải của một xe ga động cơ bốn kỳ.

Nhưng các số liệu về các hệ số khí thải đối với hạt chất phải được diễn giải với sự thận trọng. Không một phương pháp luận được xây dựng nào được áp dụng toàn ngành để đo lường các khí thải dạng hạt từ các động cơ hai kỳ. Hầu hết công việc được tiến hành về các xe động cơ hai kỳ đã tập trung vào việc làm giảm khí hydro các-bon (hoặc tổng lượng khí hydro các-bon và ô-xít nito), ô-xít các-bon và khói có thể nhìn thấy. Không một nghiên cứu chuyên sâu



Hình 12: Sự giảm các hệ số khí thải nhờ các tiêu chuẩn khí thải nghiêm ngặt ở Ấn Độ.
 Chất lượng Nhiên liệu của ngành Giao thông Vận tải đối với năm 2005, CPCB, tháng 12/2000

nào về các khí thải dạng hạt đã được nghiên cứu.

Việc đo lường các khí thải dạng hạt từ các động cơ hai kỳ là việc khó làm được vì các giọt dầu từ dầu nhớt trộn thêm vào xăng trên cơ sở thông qua chiếm một phần hạt chất lớn trong khí thải. Tùy thuộc vào tỷ lệ pha loãng và nhiệt độ mà dòng xuôi chiều của ống xả (bao gồm đường hầm thoát) bị nóng lên, những giọt dầu này có thể đặc lại trước khi bị thu lại trên giấy lọc. Các mẫu dầu đặc lại trên giấy lọc cũng có thể bị mất đi như là kết quả của sự đi qua của khí qua giấy lọc.

Lắp bộ chất chuyển đổi xúc tác

Các bộ chuyển đổi xúc tác đối với các xe hai bánh và ba bánh là các thiết bị xúc tác quá trình oxy hoá mà làm giảm mức độ của các khí thải ô-xít các-bon (CO) và hydro các-bon (HC) nhưng không làm giảm các ô-xít nito (NO_x), ngoài các bộ xúc tác ba chiều được lắp trong các xe ô-tô con mà cũng làm giảm khí thải ô-xít nito. Các bộ chuyển đổi xúc tác cho các động cơ hai kỳ không được thiết kế để đạt được mức độ chuyển đổi CO và HC cao như các bộ chuyển đổi xúc tác cho các xe ô-tô con động cơ bốn kỳ do số lượng lớn hơn HC và dầu nhớt trong khí thải. Các bộ chuyển đổi xúc tác thường làm giảm một nửa khí thải. Các bộ chuyển đổi xúc tác về cơ bản được thiết kế để

làm giảm các khí CO và HC, đồng thời làm giảm khí PM từ các động cơ hai kỳ. Mức độ giảm khác nhau từ một nửa (Palke và đồng nghiệp) và một phần ba (Kojima và đồng nghiệp, 2002).

"Các chất xúc tác làm giảm sự hoạt hoá nhanh hơn nhiều trong các xe động cơ hai kỳ" và cần phải được thay thế thường xuyên"

Các chất xúc tác làm giảm sự hoạt hoá nhanh hơn trong các xe động cơ hai kỳ một phần là do nhiệt độ khí thải cao hơn và cần được thay thế thường xuyên. Đài Loan (Trung Quốc) đã có các yêu cầu khả năng lâu bền của chất xúc tác đối với các xe máy trong một khoảng thời gian, bắt đầu được ấn định 6.000km và hiện nay là 15.000km. Quy định gần đây của Chính phủ Ấn Độ định rõ Hệ số Xuống cấp cố định 1,2 đối với các xe hai bánh và ba bánh được trang bị các bộ chuyển đổi xúc tác quá trình oxy hoá để đạt được sự lâu bền của chất xúc tác. Nhà chế tạo sản xuất xe dựa vào một phương án để tiến hành một thử nghiệm độ bền trong 30.000km. Đối với các xe ba bánh ở Nam Á mà thường đi 120km/ngày, 15.000km tương đương với khoảng thời gian hoạt động dưới 6 tháng. Đối với các xe đã sử dụng 10 năm hoặc hơn như nhiều xe động cơ hai kỳ ở các thành phố đang phát triển ở Châu Á, chất xúc tác có thể phải được thay thế tới 20 lần để duy trì mức độ gốc của khí thải dạng hạt. Đây rõ ràng là một vấn đề.

Ở Ấn Độ tất cả các nhà sản xuất xe hai bánh và ba bánh chào hàng các khách hàng của họ sự bảo hành khí thải 30.000km. Mặc dù cách làm này đầu tiên được các nhà sản xuất đề xuất để nêu ra yêu cầu bền của các bộ chuyển đổi xúc tác, hiện nay nó được chào hàng bất luận các xe có được trang bị các bộ chuyển đổi chất xúc tác hay không. Độ bền chất xúc tác 30.000km sẽ có thể làm cho các lái xe thay thế các chất xúc tác tại cùng giá cách thời gian các động cơ của họ được đại tu. Báo cáo Tổng hợp của Hội thảo Khu vực (2001) nêu rằng để có thể củng cố những bảo hành này sẽ yêu cầu các điều kiện rõ ràng về nhiên liệu, dầu nhờn và sự bảo dưỡng mà thể hiện về các điều kiện sử dụng thực tế. Chính phủ sẽ được yêu cầu giám sát sự thực hiện sử dụng các chất xúc tác với tiềm lực về các chương trình kêu gọi tốn kém.

Để đáp ứng các tiêu chuẩn khí thải năm 2000, các xe ba bánh được sản xuất ở Ấn Độ được trang bị các bộ chuyển đổi chất xúc tác đối với cả thiết kế động cơ hai kỳ và bốn kỳ. Chi phí thuế thực của bộ chuyển đổi chất xúc tác được lắp trong các xe ba bánh đối với cả hai động cơ gần 1.000 rupi Ấn Độ, tương đương 25USD.

Giảm lượng thất thoát trong quá trình xả

Một lĩnh vực nghiên cứu và phát triển lớn là sự cố gắng làm giảm thất thoát trong quá trình xả để tăng sự tiết kiệm nhiên liệu và làm giảm khí thải (xem phần diễn giải trong hộp). Sự giảm đáng kể đã đạt được bằng cách thiết kế các cấu trúc cổng tốt hơn. Ví dụ ở Ấn Độ những thất thoát nhiên liệu của chu trình ngắn đã giảm từ 35% năm 1991 xuống mức thấp 14% trong mô hình năm 2000 là kết quả của những thay đổi về thiết kế (Iyer, 1999).

Giảm thất thoát trong quá trình xả trong các động cơ hai kỳ

Trích từ tài liệu của Kojima và đồng nghiệp, 2000

Nhiều công nghệ đang được thử nghiệm để làm giảm khí thải từ các động cơ hai kỳ. Mục tiêu là giữ lại những ưu điểm của động cơ hai kỳ trong khi đạt được sự kiểm soát tỷ lệ không khí-nhiên liệu và loại bỏ sự thất thoát của hỗn hợp không khí-nhiên liệu thông qua công xả.

Nạp nhiên liệu vào động cơ thay cho việc sử dụng nó thông qua bộ chế hoà khí có thể làm giảm nhiều hoặc loại bỏ sự thất thoát trong quá trình xả. Nạp trực tiếp nhiên liệu vào động cơ cũng làm cho có thể sử dụng các hỗn hợp không khí-nhiên liệu tinh.

Hiệu quả của nhiều hệ thống mà có thể phù hợp cho các động cơ nhỏ đã được chứng minh trong các phòng thí nghiệm, mặc dù chỉ một trong số chúng đã được phát triển với qui mô hạn chế (Johnson, 2001). Tất cả các biện pháp sẽ đòi hỏi một hệ thống quản lý động cơ điện để kiểm soát chính xác sự nạp nhiên liệu đúng lúc và chất lượng, tùy thuộc vào tải trọng và tốc độ động cơ. Do đó chúng làm tăng chi phí của xe.

Nâng cao chất lượng xe

Sự trộn xăng với dầu lửa có khả năng làm tăng khí thải hydro cacbon và hạt chất. Do một lượng xăng đi qua buồng đốt cháy và được thoát ra ở dạng không được đốt cháy một cách hiệu quả trong động cơ hai kỳ, loại bỏ hoặc làm giảm các thành phần độc hại như chì hữu cơ và benzen từ xăng - bước đáng làm trong bất kỳ trường hợp nào - là đặc biệt quan trọng để giảm thiểu tác động vào sức khỏe của khí độc hại từ các động cơ hai kỳ.

Thành phần chất gồm cao và lượng octan của xăng thấp cũng làm tăng khí thải. Nếu xăng không ổn định lượng chất gồm có thể trở nên cao không thể chấp nhận được, dẫn đến sự xuống cấp các kết cấu của bộ hòa khí và làm tăng lượng lắng đọng mà làm thay đổi tỷ lệ không khí - nhiên liệu. Hiện tượng này có thể gây nổ động cơ, làm hỏng xe và làm tăng đáng kể lượng khí hydro cacbon và hạt chất trong các giọt dầu. Kinh nghiệm ở Ấn Độ đã chỉ ra rằng việc sử dụng xăng có lượng chất gồm cao trong các xe hai bánh và ba bánh động cơ hai kỳ dẫn đến sự ngưng đọng lắng đọng nhanh ở van vào và có thể dẫn đến tắc van, và trong các trường hợp đặc biệt, dẫn đến cong van và hậu quả là hỏng động cơ. Trong khi yêu cầu số octan nghiên cứu tối thiểu (RON) đối với các xe hai bánh và ba bánh ở Nam Á là 87, Bangladesh vẫn bán rộng rãi xăng có chỉ số octan 87, xăng RON 80 có thể gây ra nổ lọc xọc và hỏng chức năng động cơ - và do đó lượng khí thải cao hơn.

Tăng cường việc cưỡng chế thực hiện

Việc quy định chất lượng xăng là không đủ. Tại một số nước đang phát triển các nhiên liệu của ngành giao thông vận tải thường bị pha trộn. Ví dụ, cho thêm dầu mỡ (rẻ tiền) vào xăng ở Nam Á, trộn lẫn dầu diesel với dầu thô, và cho thêm các chất phụ gia chì vào xuôi đồng xăng của các nhà máy lọc hoặc các trạm ở Trung Á và Caucasus đều làm tăng khí thải xe cộ. Kiểm tra chất lượng nhiên liệu thường xuyên cùng với phạt tiền thật cao đối với trường hợp không chấp hành có thể giúp thực thi các tiêu chuẩn nhiên liệu hiệu quả hơn, dù việc ngăn chặn sự pha trộn cục bộ có khả năng vẫn còn là rất khó khăn **do trong thực tiễn là một động cơ tài chính để khuyến khích.**

Kinh nghiệm của Thái Lan (Ngân hàng Thế giới, 2001) trích dẫn (J. Shah) chỉ ra sự khó khăn về ngăn chặn việc pha trộn nhiên liệu một

cách công khai chống lại các động cơ tài chính. Sự pha trộn của xăng có thuế cao với dầu mỡ được trợ giá nhiều là một vấn đề nghiêm trọng ở Thái Lan vào đầu những năm 1980. Chính phủ đã sử dụng một số biện pháp, bao gồm:

- nhuộm dầu mỡ màu xanh nước biển
- yêu cầu bán trong các can 20 lít
- đẩy mạnh các nỗ lực cưỡng chế của cảnh sát.

Mặc dù các biện pháp này đã có một số hiệu quả lượng bán dầu mỡ vẫn cao cho đến khi thuế dầu được cơ cấu lại để loại bỏ động cơ pha trộn. Tuy nhiên động cơ để pha trộn xăng với các chất dung môi công nghiệp không bị đánh thuế vẫn còn, và sự pha trộn như vậy vẫn là một vấn đề thường trực.

Trung tâm Khoa học và Môi trường (CSE), một tổ chức phi chính phủ nổi tiếng, đã được các cơ quan chức năng của chính phủ yêu cầu thực hiện một nghiên cứu độc lập về vấn đề pha trộn nhiên liệu lan tràn ở Ấn Độ. Học phát hiện thấy rằng dầu mỡ như vậy và nhiều chất dung môi đã được pha trộn vào xăng và dầu diesel. Trong khi phương pháp nhuộm được sử dụng để phát hiện sự pha trộn dầu mỡ thì phương pháp này không thể áp dụng được đối với các chất dung môi khác. Một điều tra quan trọng là rằng do các chất pha trộn này thuộc về các họ hydro cacbon giống với các gốc hydro cacbon của các nhiên liệu nên một lượng nhất định luôn bị pha trộn mà không làm thay đổi các tham số chung của các tiêu chuẩn kỹ thuật nhiên liệu. Do đó không thể phát hiện được chúng sử dụng các quy trình thử nghiệm tiêu chuẩn căn cứ vào các tiêu chuẩn quốc gia (Cục Tiêu chuẩn Ấn Độ) để thiết lập sự chấp hành và các thử nghiệm phức tạp hơn như phép ghi sắc khí đã được sử dụng (www.cseindia.org).

Nâng cao việc sử dụng dầu nhờn

Các tiêu chuẩn đối với các loại dầu nhờn

Vào giữa những năm 1980 Viện Xăng dầu Mỹ (API) và Hội đồng Châu Âu Phối hợp về Phát triển các Thử nghiệm Thực hiện đối với các Nhiên liệu, Dầu nhờn và các Chất lỏng Giao thông Vận tải khác đã xây dựng một điều khoản thực hiện dầu động cơ hai kỳ và danh mục phân loại bảo dưỡng. API đã trì hoãn hệ thống năm 1993, làm theo các quy định toàn cầu của Tổ chức Tiêu chuẩn (ISO) và hệ thống của Tổ chức Tiêu chuẩn Nhật Bản (JASO). Những người tiếp

Nâng cao việc sử dụng dầu nhớt

Báo cáo Tổng hợp, Hội thảo Khu vực, 2001,
<http://adb.org/vehicle-emission>

- Các số hiện có chỉ ra rằng đối với các động cơ hai kỳ phần lớn các khí thải hydro các-bon có trong nhiên liệu không được đốt cháy. Giống như vậy, một phần lớn hạt chất mà cũng hiện ra ở dạng "khói trắng" là các nhiên liệu không được đốt cháy. Việc cấm bán các dầu nhớt cho động cơ hai kỳ có thể làm giảm đáng kể PM thừa và khí thải dạng khói.
- Giảm hàm lượng ben-zen trong nhiên liệu có thể làm giảm hàm lượng ben-zen của khí hydro các-bon thải ra và độ độc của khí thải. Do đó, một số nước cần quy định tốt hơn về hàm lượng ben-zen trong xăng để giảm thiểu mối nguy hại này.
- Để sử dụng các bộ chuyển đổi chất xúc tác nhằm làm giảm khí thải từ các động cơ hai kỳ thì cần sử dụng nhiên liệu không chì. Hơn nữa sự thực hiện chất xúc tác chỉ có thể được tối ưu với các mức độ rất nhỏ sun-phát trong nhiên liệu.
- Các hỗn hợp pha trộn được ôxy hoá trong nhiên liệu sẽ làm giảm CO từ các động cơ hai kỳ; CO và HC có thể được giảm nhiều trong các hỗn hợp được ôxy hoá trong xúc tác trong các bộ chuyển đổi chất xúc tác được trang bị trong xe.
- Khí thải như là khói, các hydro các-bon và các hạt chất từ các động cơ hai kỳ tăng khi sự tiêu thụ dầu tăng. Trộn trước dầu và nhiên liệu tại các trạm phân phối trợ giúp rất lớn trong việc kiểm soát sự tiêu thụ thừa. Hơn nữa bằng chứng ban đầu chỉ ra rằng việc sử dụng một bơm dầu riêng có thể giúp tối ưu sự tiêu thụ dầu, cung cấp dầu nhớt tốt nhưng với lượng khí thải thấp hơn nhiều.
- Kết quả cao hơn của các dầu của động cơ hai kỳ mà cho phép giảm các tỷ lệ dầu trong nhiên liệu sẽ làm giảm hơn nữa sự tiêu thụ dầu và khói đi kèm và các khí thải PM; việc sử dụng các dầu khoáng không chứa một lượng phụ gia thích hợp phải được loại bỏ.
- Các dầu nhớt chất lượng cao cấp như JASO FC cũng có thể làm giảm khói.

thị dầu tiếp tục sử dụng các tiêu chí thử nghiệm lỗi thời xây dựng cho APITC để chứng nhận các dầu làm lạnh không khí. Sự phân loại của APITC hiện là mức có thể chấp nhận thấp nhận của chất lượng dầu 2T.

Trong năm 1990 JASO đã xây dựng một tiêu chuẩn dầu nhớt của động cơ hai kỳ với ba mức chất lượng (FA, FB và FC). Chất lượng tính nhớt và làm sạch tăng từ FA đến FC, và việc ngăn chặn khí thải và khói được cải thiện. Mức cho phép tối đa về mật độ khói là 50% đối với dầu FA, 44% đối với FB, và 24% đối với dầu FC. Các nhà sản xuất xe hai bánh của Nhật Bản xác định FC (các dầu nhớt có lượng khói thấp) như là một yêu cầu tối thiểu của họ.

Từ tháng 4/1999 ở Ấn Độ tất cả các dầu của động cơ hai kỳ được bán trong nước đã được yêu cầu đáp ứng cả các thông số của APITC và JASO FC (nghĩa là chỉ các dầu nhớt có lượng khói thấp có thể được sử dụng ở Ấn Độ). Tại Địa phận Thủ đô Quốc gia của Delhi, dầu 2T có thể được bán chỉ ở dạng đóng túi dán kín hoặc được trộn trước vào xăng và làm sạch thông qua vòi bơm. Việc cấm này về các gói không được dán kín có xu hướng làm giảm lượng bán các dầu động cơ được tái chế và các dầu động cơ không phù hợp khác. Sản lượng bán xăng trộn trước có xu hướng khuyến khích việc sử dụng không chỉ chất lượng phù hợp mà còn sử dụng một lượng chính xác dầu 2T.

Sử dụng lượng dầu nhớt chính xác

Việc sử dụng lượng dầu nhớt 2T chính xác làm giảm đáng kể khí thải từ xe động cơ hai kỳ. Các công thức pha chế dầu nhớt mới cho phép một số loại xe hai bánh giảm 1% yêu cầu dầu nhớt.

Sử dụng dầu nhớt có lượng khói thấp

Việc sử dụng dầu nhớt có lượng khói thấp làm

Bảng 4: Các giá bán lẻ các loại dầu nhớt ở Ấn Độ, tháng 3/2000 (đồng rupi Ấn Độ)

Kojima và đồng nghiệp, 2000

Dầu nhớt	Giá dầu nhớt trên 1 lít	Giá 3% dầu trên 1 lít xăng	Giá 6% dầu trên 1 lít xăng
Dầu động cơ hai kỳ đáp ứng tiêu chuẩn JASO FB	80-90	2,4-2,7	4,8-5,4
Dầu động cơ hai kỳ đáp ứng tiêu chuẩn API TC và JASO FC	100-120	3,0-3,6	6,0-7,2
Dầu trong khoang đáp ứng tiêu chuẩn API SC ^a	80-90	2,4-2,7	4,8-5,4

Ghi chú: ^aAPI SC là cấp dầu khoáng dùng cho các xe chạy xăng động cơ bốn kỳ

giảm đáng kể khói có thể nhìn thấy. Giá bán lẻ dầu nhớt ở Ấn Độ trong tháng 3/2000 được nêu trong Bảng 4. Nếu các lái xe sử dụng 6% dầu AJSO FB làm giảm lượng dầu nhớt tới 3% và đồng thời chuyển sang JASO FC (dầu nhớt có lượng khói thấp), chúng có thể thực hiện sự tiết kiệm khoảng 35% về chi phí dầu nhớt.

Ở Băng Kốc, nhiều xe máy với các mức độ khá nhạy về khói thải có thể nhìn thấy được lựa chọn để kiểm tra xem khói có thể nhìn thấy có tương tác với khí thải dạng hạt lớn không. Các kết quả chỉ ra một sự tương quan yếu. Các kết quả của các thử nghiệm gần đây về ba loại xe tắc-xi nhỏ đang được sử dụng ở Dhaka được tiến hành tại ARAI chỉ ra rằng sự tương quan giữa khí và khí thải dạng hạt lớn là dưới 1g/km (Kojima và đồng nghiệp, 2002).

Số liệu hạn chế về tác động của sự chuyển từ dầu 2T thông thường sang dầu nhớt có lượng khói thấp về các khí thải dạng hạt từ các nghiên cứu trên cũng chỉ ra rằng trong khi dầu nhớt có lượng khói thấp có thể làm giảm lượng khói có thể nhìn thấy thì nó không có thể làm giảm khí thải dạng hạt ngoại trừ khi so sánh với khí thải dạng hạt của dầu khoáng không pha. Do vậy lợi ích về sức khỏe của dân chúng về sử dụng dầu nhớt có lượng khói thấp là không rõ ràng.

Đo lường dầu nhớt

Một hệ thống dầu nhớt cơ học mà điều chỉnh lượng dầu nhớt được đo để trộn vào xăng theo tốc độ và tải trọng động cơ có thể kiểm soát lượng dầu trộn thêm vào xăng. Một hệ thống như vậy làm giảm khí thải bằng cách làm cho các lái xe không thể cho thêm dầu thừa vào xăng. Tuy nhiên, dầu nhớt cơ học có thể không đạt được các lợi ích lớn hơn các lái xe cho thêm lượng dầu nhớt chính xác.

Tăng cường công tác bảo dưỡng

Tầm quan trọng của một chương trình kiểm định và bảo dưỡng có hiệu quả không thể được nhấn mạnh quá: bảo dưỡng đúng cách là việc quan trọng để đạt được toàn bộ lợi ích đầu tư về giảm thiểu khí thải. Các quy trình bảo dưỡng đơn giản, ví dụ như làm sạch và điều chỉnh bộ chế hoà khí, điều chỉnh hệ thống đánh lửa, làm sạch và điều chỉnh hoặc thay thế các bugi, và làm sạch các bộ lọc không khí, có thể làm giảm đáng kể các mức khí thải. Các bộ lọc không khí nên được làm sạch hoặc thay thế với 3.000km/lần. Các bộ hoà khí nên được điều chỉnh và làm sạch với 3000km/lần đối với các động cơ hai kỳ và 5000km/lần đối với các động cơ bốn kỳ.

Do dầu nhớt đi qua động cơ hai kỳ trên cơ sở thông qua một lần, có lượng lắng đọng và tích tụ các chất lắng đọng có các-bon trong buồng đốt, cổng thoát, và bộ giảm thanh nhiều hơn trong các xe động cơ bốn kỳ. Kết quả là cần phải khử các-bon thường xuyên. Bajaj Auto khuyến nghị sử dụng các-bon với mỗi 6.000km đối với các xe ba bánh và 9.000km đối với các xe scutor. Các động cơ bốn kỳ thường không cần khử các-bon. Bajaj cũng khuyến nghị thay thế các bugi với mỗi 7.500km đối với các động cơ hai kỳ và 10.000km đối với các động cơ bốn kỳ. Việc khử các-bon chủ yếu cần phải có lao động mà lao động lại tương đối rẻ ở các thành phố đang phát triển, giữ các chi phí bảo dưỡng thấp.

Điều không rõ ràng là liệu các chi phí bảo dưỡng dài hạn cao hơn đối với động cơ hai kỳ hay đối với các động cơ bốn kỳ. Các động cơ bốn kỳ có nhiều bộ phận chuyển động hơn (các van, các trục cam, xích điều chỉnh, các bơm dầu), các bộ phận này tương đối đắt do chúng có xu hướng được các nhà sản xuất xe bán. Ngược lại, các bộ phận của các động cơ hai kỳ được một số lượng lớn các nhà cung cấp phụ tùng bán. Các chi phí lao động đối với việc bảo dưỡng các động cơ bốn kỳ cũng cao hơn do cần trình độ lành nghề cao hơn. Tuy nhiên việc đại tu động cơ đối với các động cơ hai kỳ lại đắt hơn. Đại tu nhỏ động cơ thường không yêu cầu đối với các động cơ bốn kỳ, cần phải làm với mỗi 30.000km đối với các động cơ hai kỳ. Đại tu lớn mà cũng có thể cần phải làm đối với các động cơ bốn kỳ, cần phải làm với mỗi 90.000km đối với các xe ba bánh động cơ hai kỳ.

Hình 11:
Các thông lệ sử dụng dầu nhớt không đúng dẫn đến nhiều khói trắng từ các xe máy động cơ hai kỳ.
Karl Fjellstrom, tháng 12/2001, Kuala Lumpur



Các chương trình chuyển đổi nhiên liệu đối với các xe hai bánh và ba bánh

Báo cáo Tổng hợp, Hội thảo Khu vực, 2001, <http://adb.org/vehicle-emissions>

- Các nhiên liệu thay thế và các công nghệ xe tiên tiến đưa ra các cơ hội để giảm nhiều khí thải của các xe 2-3 bánh và làm tăng tính hiệu quả. Các nhiên liệu thay thế và các công nghệ khác nhau đang ở trong nhiều giai đoạn của sự phát triển và từng giai đoạn có các đặc trưng thực hiện và khí thải riêng.
- Các xe hai bánh không được coi là các ứng cử hấp dẫn để chuyển đổi sang các nhiên liệu thay thế và đến nay có vài nỗ lực thành công để chuyển các xe này với ngoại lệ đáng chú ý của các xe máy chạy điện.
- Về các xe ba bánh, sự chuyển sang cả khí dầu mỏ hoá lỏng (LPG) và khí tự nhiên nén (CNG) đã được thiết lập như là một công nghệ có thể thực hiện được. Ví dụ đối với các xe tuk-tuk ở Băng Kốc đã và đang hoạt động thành công với LPC trong nhiều năm. Tại Ấn Độ các xe ba bánh đang hoạt động khá thành công với CNG.
- Để làm giảm khí thải PM và HC, chiến lược tốt nhất đối với các xe ba bánh là thay thế động cơ hai kỳ chạy xăng hiện tại với các động cơ bốn kỳ sử dụng CNG hoặc LPG.
- Sự chuyển đổi các xe ba bánh sang CNG hoặc LPG hiện tại cơ bản là một thị trường không thích hợp với một số lượng nhỏ các xe được dùng. Quy mô của thị trường phụ thuộc vào số lượng các xe ba bánh trong khu vực địa phương được nêu cũng như cơ sở hạ tầng nhiên liệu sẵn có.
- Bộ chuyển đổi và các hệ thống thay thế phải phụ thuộc vào một quá trình được chấp nhận dựa vào các xe địa phương - các xe này phụ thuộc vào sự chuyển nhiên liệu; các quy trình kiểm tra chất lượng tốt trong quá trình lắp đặt bộ chuyển đổi cũng nên được tiến hành.
- Chương trình chuyển đổi các nhiên liệu thay thế cần một chương trình thử nghiệm đang sử dụng có hiệu quả để đảm bảo rằng những chuyển đổi riêng được thực hiện đúng cách và sau đó các xe được bảo dưỡng và sử dụng đúng cách.
- Chương trình chuyển nhượng các nhiên liệu thay thế đòi hỏi sự tham gia tích cực của chính phủ để đảm bảo sự an toàn của các xe hoá cải cũng như hệ thống cấp nhiên liệu. Ngoài khía cạnh an toàn, chính phủ có trách nhiệm đảm bảo rằng đủ cơ sở hạ tầng các nhiên liệu được cung cấp. Điều này bao gồm việc đảm bảo có đủ nguồn cung cấp nhiên liệu, nghĩa là nhiên liệu được phân phối rộng rãi trên toàn khu vực địa lý được

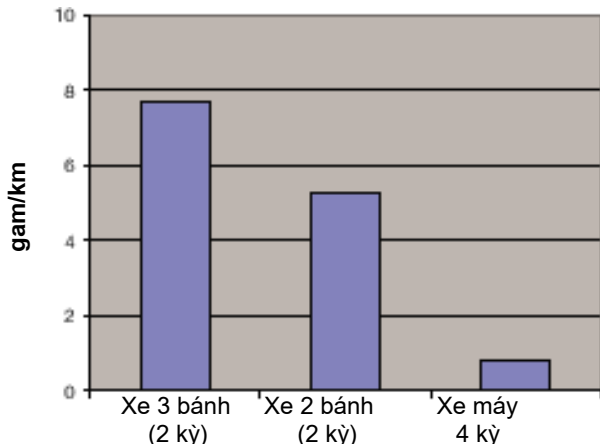
đề cập, và các trạm cung cấp nhiên liệu có sự thiết kế phù hợp để đảm bảo sự cấp nhiên liệu nhanh chóng cho các xe cá nhân đang đợi cấp nhiên liệu.

- Có một nhu cầu lớn để tăng cường sự phối hợp trong chính phủ và giữa chính phủ và ngành năng lượng cũng như ngành công nghiệp ô-tô trong các chính sách toàn diện đang xây dựng về các nhiên liệu thay thế.
- Một trở ngại lớn đối với việc sử dụng các nhiên liệu thay thế là nhu cầu cung cấp cơ sở hạ tầng cấp nhiên liệu. Các chính phủ và ngành năng lượng cần phát triển các chính sách mang tính hiện thực về phát triển cơ sở hạ tầng cấp nhiên liệu và ngành dịch vụ hỗ trợ cần thiết.
- Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc đưa vào sử dụng các nhiên liệu thay thế, những xem xét về kỹ thuật và tài chính [giá cả] nên được giải quyết đồng thời.
- Việc đưa ra quyết định về các nhiên liệu thay thế nên được căn cứ vào sự phân tích chu kỳ tuổi đời bánh xe. Các kết quả của sự đánh giá này nên được áp dụng vào một chính khuôn khổ chính sách mà hợp nhất những xem xét về năng lượng, giao thông vận tải và môi trường.
- Việc ra quyết định về các nhiên liệu thay thế đầu tiên nên tập trung vào các nhiên liệu thay thế như LPG và CNG mà đã sẵn có cho việc sử dụng trên quy mô lớn.
- Tác động khí thải của các nhiên liệu thay thế trong một khu đô thị lớn phụ thuộc nhiều vào công nghệ xe hoặc động cơ được sử dụng, và tình trạng bảo dưỡng xe. Như là một quy tắc chung, các động cơ được chế tạo theo mục đích để sử dụng riêng CNG hoặc CNG nhìn chung sạch hơn, an toàn hơn và hiệu quả hơn các động cơ đã được hoá cải.

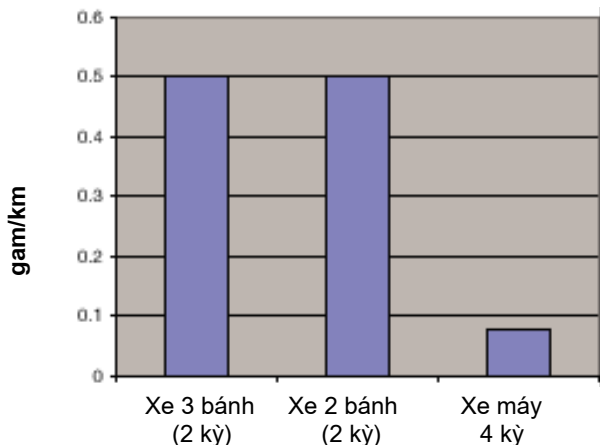
3.5 CÁC PHƯƠNG ÁN THAY THẾ ĐỐI VỚI CÁC ĐỘNG CƠ CHẠY XĂNG HAI KỶ

Các phương án thay thế xe và nhiên liệu đối với các động cơ xăng hai kỳ có thể làm giảm khí thải. Các phương án thay thế sạch hơn bao gồm các động cơ bốn kỳ và các động cơ chạy bằng khí dầu mỏ hoá lỏng, khí nén tự nhiên và điện.

Các xe chạy bằng LPG, CNG và điện chỉ được nêu ngắn gọn, các phương án thay thế này được nêu chi tiết hơn trong Mô-đun 4a: *Các nhiên liệu sạch hơn và các công nghệ xe*, và Mô-đun 4d: *Các xe chạy bằng khí tự nhiên*.



Hình 14: Các chỉ số khí thải đối với hydro các-bon: các xe động cơ hai kỳ so với động cơ bốn kỳ
Shah, 2001



Hình 15: Các chỉ số khí thải đối với các hạt chất PM₁₀: các xe động cơ hai kỳ so với động cơ bốn kỳ
Shah, 2001

Bảng 5: Tiết kiệm nhiên liệu của các xe động cơ hai kỳ và bốn kỳ

Ngân hàng Thế giới 2000, từ thử nghiệm ARAI của các xe Bajaj sử dụng chu kỳ lái của Ấn Độ; các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm; ARAI và Bajaj ước tính về tiết kiệm nhiên liệu trên đường

Loại xe	Loại động cơ	Mẫu năm	Cỡ động cơ	Tiết kiệm nhiên liệu thử nghiệm trong phòng thí nghiệm (km/lít)	Tiết kiệm nhiên liệu trên đường (km/lít)
Xe scutơ	2 kỳ	Sau 1996	150	55	52
Xe scutơ	4 kỳ	Sau 1996	150	62	59
Xe 3 bánh	2 kỳ	Trước 1996	150	24	20
Xe 3 bánh	2 kỳ	Sau 1996	150	28	25-27
Xe 3 bánh	4 kỳ	2000	175	33	30-31

Các động cơ xăng hai kỳ

Các xe động cơ bốn kỳ có các ưu điểm lớn so với các xe bánh. Những ưu điểm này bao gồm:

- Tiết kiệm nhiên liệu hơn nhiều
- Ít ô nhiễm hơn nhiều (PM, HC, CO₂, nhưng khí thải NO_x cao hơn) - "nhãn hiệu sản phẩm xanh" về cả ô nhiễm địa phương và toàn cầu.
- Tiếng ồn giảm nhiều.
- Các xe máy động cơ bốn kỳ trên thị trường không cao hơn nhiều về giá so với các phiên bản hai kỳ. (Giá của động cơ bốn kỳ vào khoảng 15% cao hơn giá của động cơ hai kỳ có thể so sánh, mặc dù giá này thường không phản ánh trong các giá thị trường của các sản phẩm nhờ những xem xét mang tính cạnh tranh).
- Công nghệ được phát triển.

Nếu xăng được dùng như là nhiên liệu của sự lựa chọn, việc thay thế các xe động cơ hai kỳ với các xe động cơ bốn kỳ sẽ làm giảm đáng kể hydro các-bon (Hình 14) và hạt chất (Hình 15). Tuy nhiên khí thải ô-xít nitơ sẽ tăng.

Do không có sự thất thoát trong quá trình xả trong động cơ bốn kỳ, một phần nhiên liệu lớn hơn nhiều được đốt cháy trong buồng đốt, dẫn đến hiệu quả nhiên liệu lớn hơn 10-20% (Bảng 5). Tiết kiệm từ tính kinh tế nhiên liệu tốt hơn sẽ dễ dàng bù đắp giá mua cao hơn của các xe động cơ bốn kỳ, làm cho đây là cách có hiệu quả lớn về chi phí để giảm khí thải.

Các xe hai bánh động cơ bốn kỳ đã có mặt trên thị trường được một thời gian. Tất cả các xe máy bán tại Mỹ là các xe động cơ bốn kỳ. Mishuk ở Bangladesh đã và đang bán các xe ba bánh động cơ bốn kỳ trong một số năm. Các xe ba bánh động cơ bốn kỳ đã không sản có ở Ấn Độ đến tận giữa năm 2000, khi Bajaj Auto đã bắt đầu tiếp thị các xe này ở đó. Các xe ba bánh mô hình năm 2000 được lắp các bộ chuyển đổi chất xúc tác cho cả động cơ hai kỳ và bốn kỳ. Giá tại phòng trưng bày Delhi trước đây là 66.597 Rs đối với các xe ba bánh động cơ hai kỳ và 70.463Rs đối với các xe ba bánh động cơ bốn kỳ, với sự chênh lệch giá 3.884 Rs (88USD). Chi phí gia tăng này có thể dễ dàng được hoàn trả trong sự tiết kiệm nhiên liệu trong dưới một năm bởi các nhà khai thác các xe kéo tự động động cơ bốn kỳ.

Các xe ba bánh chạy dầu diesel có hiệu quả nhiên liệu cao hơn các xe động cơ bốn kỳ. Hơn nữa do chúng dựa vào thiết kế động cơ bốn kỳ, dầu nhớt không cần cho thêm vào nhiên liệu. Các xe ba bánh chạy dầu diesel cũng được chế tạo để đáp ứng các tiêu chuẩn khí thải dạng hạt. Tuy nhiên khí thải dầu diesel gần đây đã được phát hiện độc hại hơn mức đã được tin tưởng trước đây. Và các xe ba bánh chạy dầu diesel ồn hơn nhiều các xe ba bánh chạy xăng. Do đó các động cơ chạy dầu diesel không có khả năng là một phương án thay thế tốt cho các động cơ hai kỳ chạy xăng.

Các xe chạy bằng khí dầu mỏ hoá lỏng

Khí dầu mỏ hoá lỏng (LPG) là một hỗn hợp của các hydro các-bon, chủ yếu propane/các loại pronane và butan/các loại butan. Việc phân phối và lưu trữ khí nén tự nhiên dễ hơn, được hoá lỏng dưới áp suất 4-15bar.

LPG là một nhiên liệu cho xe ô-tô sạch hơn xăng. Nếu các xe chạy LPG (hoặc CNG) được dựa vào thiết kế động cơ hai kỳ, dầu nhớt sẽ vẫn cần để đo lường và nạp vào buồng đốt, bằng cách đó một phần phù hợp các lượng khí thải giảm đạt được là kết quả của sự thay thế xăng bằng nhiên liệu thể khí. Do dầu nhớt không thể được trộn trước với LPG, nó được đo lường và nạp vào động cơ xe, loại bỏ được khả năng dầu nhớt thừa. LPG cũng chứa các hydro các-bon phản ứng cao ít hơn và có lượng sulfua thấp hơn xăng hoặc nhiên liệu diesel. LPG chứa các olefin nhẹ, các hydro các-bon phản ứng cao mà làm tăng khí thải và giảm tỷ lệ nén giới hạn-khoá, giảm bớt tính năng thực hiện của động cơ.

Các xe ba bánh chạy LPG được sử dụng rộng rãi ở Thái Lan. Đến tận năm ngoài việc sử dụng LPG như là một nhiên liệu của xe đã là phạm pháp ở Ấn Độ do nó được sử dụng rộng rãi như là nhiên liệu bếp và thu hút một khoản trợ giá lớn của chính phủ. Tuy nhiên, Chính phủ Ấn Độ hiện đã cho phép sử dụng LPG như là nhiên liệu xe ô-tô và đang thực hiện những nỗ lực để đại chúng hoá việc sử dụng LPG như là một phương án thay thế làm sạch môi trường. Tất cả các công ty dầu lớn ở Ấn Độ, phần lớn là các công ty quốc doanh, đã soạn thảo các kế hoạch lắp đặt các trạm phân phối LPG tại các thành phố lớn trên khắp cả nước. Trong khi không tốt như CNG, LPG có các đặc trưng nạp thêm nhiên

liệu vào máy tốt hơn so với xăng. Propane có một chỉ số nạp thêm nhiên liệu vào máy (số bình quân của nghiên cứu và số octan của động cơ) là 104, cho phép các động cơ chạy bằng LPG hoạt động tại các tỷ lệ nén hơi cao hơn các xe chạy bằng xăng. Chỉ số octan động cơ tối thiểu là 88 được quy định đối với LPG để đảm bảo yêu cầu này.

Các vấn đề chính trong việc đưa vào sử dụng LPG trong ngành giao thông vận tải ở nhiều thành phố đang phát triển là việc thiếu các nguồn cung cấp trong nước thích đáng và hệ thống phân phối không đủ, cũng như thiếu đầu tư tại các trạm tiếp nhiên liệu - 40% lượng tiêu thụ LPG. Ở Ấn Độ sự sản xuất trong nước hiện chỉ bằng lượng tiêu thụ như là nhiên liệu dùng trong bếp và hầu hết PLG của xe ô-tô có thể phải được nhập khẩu. Cũng có nhu cầu đầu tư vào các thiết bị tiếp nhiên liệu cần để chuyển LPG được điều áp từ các thùng lưu trữ sang các xe và để đảm bảo rằng không có LPC thoát/bốc hơi trong quá trình tiếp nhiên liệu.

Các xe chạy bằng Khí Tự nhiên Nén

Chuyển sang dùng CNG làm giảm đáng kể các khí thải dạng hạt và hydro các-bon. Sự đốt cháy CNG cũng không tạo ra các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi hoặc khí ô-xít sulfua. Ngoài ra, do khí nén tự nhiên nhẹ hơn không khí, trong khi bốc hơi nó sẽ không nằm trên mặt đất hoặc thâm nhập vào các hệ thống nước cống. Tuy nhiên là tốn kém để phân phối và lưu trữ CNG, yêu cầu nén tới khoảng 20 bar.

Hình 16: Các xe tuk-tuk truyền thống hiện đang sử dụng LPG.
Karl Fjellstrom, 2001



Cả Bangladesh và Pakistan hiện đang thí điểm sử dụng các xe chạy CNG. Ở Bangladesh một chương trình thử nghiệm do Cơ quan Phát triển Quốc tế Canada tài trợ đã chuyển đổi 4 xe ba bánh vào giữa năm 2000; vào tháng 9/2002 hơn 2000 xe đã được chuyển đổi (Hội thảo Xe Thành phố Sạch, IEA, Paris, 24-25/9/2002). Ở Pakistan một chương trình được tài trợ có kế hoạch thử nghiệm 10-30 xe ở Karachi, Lahore, và Quetta. Trong cả hai chương trình một thùng CNG được ước tính có phạm vi khoảng 100km. Bajaj Auto ở Ấn Độ đã phát triển các xe ba bánh chạy bằng CNG dựa trên thiết kế động cơ bốn kỳ, được đưa vào sử dụng giữa năm 2000. Từ đó các xe đã được đưa vào sản xuất hàng loạt. Trên 35.000 xe này đang hoạt động ở thành phố Delhi và 3000 xe ở thành Mumbai. Gần 1000 xe này cũng đang hoạt động ở Dhaka, Bangladesh.

Các xe có thể được sản xuất để chạy bằng CNG hoặc xăng. Tuy nhiên các xe như vậy làm cho việc sử dụng CNG có hiệu quả kém hơn, mất khoảng 10-15% hiệu suất năng lượng của xe. Tính hiệu quả cũng bị mất do trọng lượng tăng thêm để chuyên chở hai hệ thống nhiên liệu.

Khí metan mà cấu tạo thành phần lớn khí CNG có chỉ số giảm tiếng trong động cơ lớn hơn 120. Do đó các xe mà chạy bằng CNG có thể mang ưu điểm về số octan của nhiên liệu cao và hoạt động tại tỷ lệ nén cao. Trong thực tế thành phần của khí tự nhiên trong đường ống thay đổi tùy thuộc vào nguồn cấp và quá trình xử lý khí cũng như thời gian trong năm. Kết quả là không chỉ số octan của nhiên liệu thay đổi mà giá trị nhiệt có thể thay đổi tới 25% ảnh hưởng đến hiệu suất máy. Hơn nữa, khi được sử dụng như là nhiên liệu của xe, các hydro các-bon nặng hơn trong khí tự nhiên có thể hoá đặc và tái bốc hơi ảnh hưởng đến mức làm tăng nhiên liệu. Những thay đổi về sự tăng nhiên liệu ảnh hưởng đến cả khí thải và hiệu suất của động cơ. Lượng nước của khí tự nhiên cũng là một mối quan tâm do xu hướng của nó để hình thành các hydrat rắn và làm mòn các ống truyền khí, các thùng chứa xăng của xe, và các trạm tiếp nhiên liệu.

Khả năng tồn tại của các xe chạy bằng CNG phụ thuộc vào môi trường luật pháp và điều tiết thuận lợi cũng như giá cả nhiên liệu mà không bị bóp méo bởi các khoản trợ giá. Những nỗ lực để khuyến khích việc mua các xe chạy bằng CNG thông qua sự trợ giá là không bền vững - như sự cố gắng đã bị thất bại của New Zealand để khởi động sự chuyển đổi sang CNG. Chương trình mạnh mẽ của New Zealand về các động cơ tài chính bao gồm các khoản trợ cấp đã dẫn đến

sự chuyển đổi 110.000 xe sang các xe chạy bằng khí tự nhiên vào trong khoảng thời gian đầu những năm 1980 và 1986. Tuy nhiên khi chính phủ huỷ bỏ sự hỗ trợ thị trường cho các xe CNG về cơ bản đã chết: ngày nay chỉ khoảng 10.000 xe như vậy vẫn đang hoạt động trên đường. Như Hiệp hội Quốc tế về các Xe chạy bằng Khí Tự nhiên đặt cho nó:

Các chính phủ mà tin rằng tất cả cái họ cần là khởi động hai hoặc ba năm đang lấy đi thời gian và tiền của của họ (Cumming, 1997 trong Ngân hàng Thế giới, 2000).

Để chuyển đổi sang khí tự nhiên để làm cho có ý nghĩa về mặt kinh tế, giá bán lẻ CNG cần vào khoảng 55-65% chi phí nhiên liệu đang được thay thế. Không có giá thấp hơn phù hợp sự quảng cáo khuyến mại các xe sẽ không bền vững. Nhưng chính phủ có sự thoái chí để giảm giá CNG do việc làm này sẽ làm giảm thu nhập từ thuế khi những người tiêu dùng chuyển từ các nhiên liệu (bị đánh thuế) sang CNG (về cơ bản không bị đánh thuế).

Các nước ví dụ như Ấn Độ mà sẽ sớm bắt đầu nhập khẩu khí nhiên liệu hoá lỏng trên quy mô lớn (một nguồn khí tự nhiên trong tương lai) sẽ khó giữ các giá CNG thấp hơn nhiều giá xăng nếu giá dầu thô đã giảm đáng kể. Những phát hiện gần đây về các khoản tiền đặt cọc Khí Tự nhiên lớn ở vịnh Krishna-Godavari ngoài bờ biển Đông của Ấn Độ có thể đi vào sản xuất trong vài năm tới, tuy nhiên có thể thay đổi cơ bản cơ cấu giá CNG và các kế hoạch nhập LNG.

Ngược lại, Bangladesh có trữ lượng và khí tự nhiên lớn và các mạng lưới đường ống khí ở các thành phố lớn, có thể làm cho CNG được sử dụng trong ngành giao thông vận tải mà không làm tổn hại đến các nhu cầu khác trong nền kinh tế. Tuy nhiên, khí tự nhiên được trợ giá một cách có hiệu quả ở Bangladesh. Năm 1998 giá của khí tự nhiên được tính trung bình vào khoảng 25% thấp hơn chi phí cơ hội kinh tế của nó. Một khi ngành khí được tái thiết để phản ánh thị trường, kinh tế học về các xe CNG sẽ trở nên kém phù hợp hơn so với chúng ở hiện tại - một điều phải được xem xét trong việc đánh giá một chương trình xe CNG.

Các xe chạy điện

Các xe ba bánh chạy điện đắt hơn nhiều so với các xe chạy bằng xăng có các phạm vi ngắn hơn và chạy bằng pin mà cứ 6-10 giờ cần nạp lại. Đến khi những thay đổi về công nghệ làm cho các xe này trở nên hấp dẫn hơn, chúng không được dự kiến là đóng một vai trò quan trọng ở các thành phố Châu Á đang phát triển. Tuy nhiên, xem xét tiềm năng của chúng nhiều nhà sản xuất xe ở Ấn Độ đang tiến hành những nỗ lực có ý nghĩa để phát triển các xe ba bánh chạy điện mà có thể trở nên khả thi về mặt thương mại có thể thấy trước trong tương lai. Một chương trình của Ấn Độ thuộc sự cộng tác công cộng - tư nhân liên quan đến Cơ quan Phát triển Quốc tế của Mỹ, New Generation Motors (một công ty mà đã phát triển hệ thống lái tàu hỏa) và công ty trách nhiệm hữu hạn Bajaj Auto (một nhà sản xuất lớn các xe hai bánh và ba bánh ở Ấn Độ) đã dẫn đến sự phát triển của thợ đóng xe ba bánh chạy bằng điện mà có thể mang lại một số triển vọng. Xe sử dụng động cơ DC không-chổi nam châm vĩnh cửu dòng trực và người điều khiển mà mang lại tính hiệu quả hệ thống cao cấp và do đó phạm vi dài hơn.

Với phạm vi trên 80km/nạp dưới các điều kiện khai thác thực tế của thành phố, các xe được đặt mục tiêu rằng một nửa số xe "auto-rickshaw" mà hoạt động điển hình với cùng cự ly trong 10 giờ/ngày ở các thành phố của Ấn Độ - một nửa số xe có phạm vi hoạt động 120km. Thông qua phân tích chi tiết về chi phí tuổi thọ của hệ thống chạy điện đã chỉ ra rằng xe này có thể trở nên có tính khả thi về mặt thương mại nếu chi phí của hệ thống lái điện và các phụ tùng có thể dẫn đến giá bán mà không cao hơn 25% xe auto-rickshaw thông thường. Có thể đạt được giá mục tiêu này nếu xe được sản xuất với số lượng lớn. Sự can thiệp khách quan/bên ngoài bằng cách thức của các động cơ tài chính có thể giúp duy trì xe trong thị trường đến khi khối lượng tự hỗ trợ đạt được.

Các xe chạy điện hiện hoạt động bằng các pin a-xít có chì. Khi các pin được nạp trong thì cần hệ thống thông gió tốt do hydro bị thoát ra khi các pin a-xít có chì. Những ước tính ban đầu về giá của Ấn Độ các pin vào khoảng 40-50USD một chiếc đối với các xe ba bánh mà chạy bằng 8 pin. Các xe chạy bằng 8 pin và những chỉnh sửa xe yêu cầu được dự kiến làm tăng chi phí các xe ba bánh chạy điện khoảng 1.000USD, làm tăng gấp đôi giá của các xe liên quan đến các xe ba bánh chạy bằng xăng ở Ấn Độ.

Tính khả thi về kinh tế của các xe chạy điện phụ thuộc vào một phần của giá điện. Ngành năng lượng ở nhiều nước đang phát triển đang được cải tổ và cơ cấu lại. Tính khả thi dài hạn của các xe chạy điện nên được đánh giá căn cứ vào giá điện thị trường.

Chuyển đổi các xe ba bánh chạy dầu điêzel sang các xe Tempo chạy điện ở Kathmandu

Một phương thức vận tải quan trọng ở Kathmandu là Tempo, xe minibus ba bánh 10 chỗ. Trước khi chính phủ cấm các xe Tempo chạy dầu điêzel ở Kathmandu năm 1999, vào khoảng 1.500 xe đã hoạt động ở thành phố.

Một chương trình thử nghiệm để chuyển sang điện đã được Viện Nguồn lực Toàn cầu của Mỹ tiến hành năm 1994-96 với sự hỗ trợ của Cơ quan Phát triển Quốc tế của Mỹ. Các xe Tempo trong chương trình thử nghiệm, được gọi là các xe Safa (sạch), đã có một phạm vi hoạt động 50km và tốc độ tối đa 45km/h. Các pin có trọng lượng 360kg, nên khi đầy xe hoạt động sát tới tải trọng thiết kế tối đa của xe. Các phanh cũng hoạt động sát tới các giới hạn thiết kế.

Để cho phép các xe hoạt động 150km/ngày các bộ ba pin đã được sử dụng. Các hành khách lên và xuống tại các điểm dừng cụ thể - một khái niệm mới ở Nepal - đã được thiết lập nên các xe có thể hoạt động theo lịch trình. Các xe Tempo sạch hơn và ít ồn hơn các xe Tempo chạy dầu điêzel, và sự chấp nhận của công chúng về các xe đã cao. Nhu cầu từ các hành khách thường vượt quá khoảng trống sẵn có trong giai đoạn thử nghiệm.

Hiện tại hơn 600 xe Tempo Safe hoạt động ở Kathmandu. Hầu hết các xe này được sử dụng cho vận tải công cộng trên 17 tuyến. Ngành công nghiệp EV ở Nepal gồm 5 nhà sản xuất, 35 trạm nạp và hàng trăm người sở hữu xe. Tuy nhiên do chi phí khai thác của một xe Tempo cao hơn xe ba bánh chạy xăng hoặc LPG (tương ứng là cao hơn 64% và 88%), các doanh nghiệp đang chống chọi để sống. Chi phí khai thác cao đối với các xe EV chủ yếu là do phí điện cao và chi phí pin cao.

Căn cứ vào Kojima và đồng nghiệp từ Hội thảo các Xe sạch IEA, Paris, 24-24/9/2002, tài liệu từ Năng lượng Sạch của Nepal, www.cen.org.np



Hình 17: Xe ba bánh chạy điện "Ecorick" được phát triển trong chương trình IZET đang hoạt động ở Agra. Taj Mahal là một công trình nổi tiếng thế giới ở Agra. Không một xe động cơ đốt cháy trong nào được cho phép hoạt động trong khu vực lân cận công trình nổi tiếng này nhằm để bảo vệ công trình tránh khỏi sự ô nhiễm. Xe được sử dụng đặc biệt cho các du khách - những người gặp khó khăn về thể chất. Một vài xe này đã và đang hoạt động thành công ở Agra trong hai năm gần đây để chuyên chở các du khách đến các công trình nổi tiếng khác nhau. Minh hoạ của N.V.Iyer

Sẽ không dự kiến rằng các xe chạy điện sử dụng các công nghệ thông thường có sự ứng dụng rộng rãi ở các nước đang phát triển ở Châu Á. Tuy nhiên các xe chạy điện có thể đóng một vai trò hữu hiệu nhưng hạn chế trên các hành lang giao thông bị ô nhiễm nặng. Ví dụ ở Kathmadu, Nepal các xe Tempo chạy điện đã được đưa vào sử dụng năm 1994 (xem phần diễn giải trong hộp).

Trong năm 1995 chính phủ đã giảm các thuế nhập khẩu các bộ phận của xe chạy điện từ 60 xuống còn 5%, và các thuế về xe chạy điện được lắp ráp hoàn chỉnh từ 150% xuống còn 10%. Vào đầu năm 2000 khoảng 500 xe Tempo chạy điện đã hoạt động ở Kathmadu, một phần để đáp lại sự cấm các xe Tempo chạy bằng dầu diesel do chính phủ đặt ra trong năm 1999. Bảy nhà máy đã lắp ráp hơn 200 xe Tempos chạy điện năm 1999. Đây là một đoàn xe vận tải công cộng đường bộ chạy bằng điện lớn nhất thế giới. Tuy nhiên tương lai không chắc chắn do chính phủ đã phê duyệt vào tháng 5/2000 việc nhập khẩu 300 xe tải chở khách 15 chỗ với cùng mức thuế nhập khẩu ưu tiên cấp cho các xe chạy bằng điện.

Bảng 6: Những giới hạn khí thải được sử dụng hiện tại và trong tương lai đối với các xe máy¹ ở Đài Loan, Trung Quốc.

Những hướng dẫn chính sách của ADB (sắp tới) đối với các xe hai bánh và ba bánh, minh hoạ của N.V. Iyer

Điều kiện thử nghiệm động cơ		Chất ô nhiễm	Hiện tại (giai đoạn 3) 2 kỳ, 4 kỳ (thử nghiệm ấm)	1/1/2004 2 kỳ (thử nghiệm lạnh)	1/1/2004 4 kỳ (thử nghiệm lạnh)
Mới	Thử nghiệm chu kỳ lái	CO (g/km)	3,5	7,0	7,0
		HC + NOx (g/km)	2,0	1,0	2,0
	Thử nghiệm lúc không hoạt động	CO (%)	4,0	3,0	3,0
		HC (ppm)	6.000	2.000	2.000
Đang sử dụng	lúc không hoạt động	CO (%)	4,5	3,5 ²	3,5 ²
		HC (ppm)	9.000	2.000 ²	2.000 ²

Ghi chú: Các giá trị bình quân của CO và HC + NOx được thử nghiệm động cơ lạnh bằng 2,5 lần các giá trị được thử nghiệm động cơ nóng.

¹Bao gồm các xe scooter và moped

²Các giới hạn đối với các điều kiện thử nghiệm ấm.

3.6 CÁC PHƯƠNG ÁN CHÍNH SÁCH

Một phạm vi rộng của các công cụ chính sách sẵn có cho các chính quyền thành phố và quốc gia ở các nước đang phát triển. Phần này nêu khái quát về các chính sách nhằm vào các xe đang sử dụng (trong hộp diễn giải) cũng như các xe mới.

Đẩy mạnh các phương thức đi lại thay thế

Một cách làm để giảm khí thải từ các xe hai và ba bánh là để phát triển và xúc tiến các phương thức vận tải thay thế, ví dụ như đi bộ, đi xe đạp và các xe buýt công cộng. Những chủ đề này được nêu trong một phần nào đó trong cuốn *Tài liệu nguồn* này. chúng tôi lưu ý ở đây rằng những biện pháp hạn chế đặt vào việc sử dụng các xe cơ giới tư nhân - ví dụ như tăng phí đỗ xe, v.v... - cũng nên được áp dụng đối với các xe máy. Điều này quan trọng như là một điều kiện tiên quyết đối với sự thiết lập ngành vận tải công cộng có thể tồn tại.

Các tiêu chuẩn

Để đáp ứng các tiêu chuẩn quốc gia nghiêm ngặt hơn các tiêu chuẩn đó của Liên đoàn Châu Âu, các nhà sản xuất xe của Ấn Độ đã thực hiện những thay đổi thiết kế động cơ làm giảm mức độ khí thải và tăng sự tiết kiệm nhiên liệu. Những thất thoát trong quá trình xả đã được giảm đều đặn, và trong năm 2000 lần đầu tiên các bộ chuyển đổi chất xúc tác đã được lắp đặt.

Các tiêu chuẩn khí thải đối với các xe hai bánh khác nhau đáng kể. Các tiêu chuẩn khí thải ở Ấn Độ và Đài Loan (Trung Quốc) ngày nay thuộc hạng nghiêm ngặt nhất trên thế giới, phản ánh sự quan tâm của các cơ quan chức năng về kiểm soát khí thải từ các xe có số lượng lớn và phổ biến này do khả năng có thể chi trả của chúng và dễ lái.

Khí thải từ các mô hình hai kỳ gần đây đã giảm đáng kể nhờ có những cải tiến về công nghệ. Ở Đài Loan (Trung Quốc) - nơi có số lượng xe hai bánh trên đầu người lớn nhất thế giới - các tiêu chuẩn khí thải đã xiết chặt và sẽ xiết chặt hơn nữa vào tháng 1/2004 (Bảng 6). Các tiêu chuẩn khí thải ở Đài Loan (Trung Quốc) cũng kiểm soát khí có thể nhìn thấy; tính mờ đục của khói được giới hạn tới 15% đối với các xe mới và 30% đối với các xe đang sử dụng.

Năm 1996 các nhà sản xuất xe ở Ấn Độ đã đối mặt với thách thức về đáp ứng các tiêu chuẩn khí thải nghiêm ngặt hơn không sử dụng các bộ chuyển đổi chất xúc tác, các bộ chuyển đổi không được sử dụng do thời gian đó xăng không pha chì không sẵn có ở Ấn Độ (Bảng 7). Các nhà sản xuất đã chỉ dựa vào những cải tiến về công nghệ động cơ để đáp ứng những giới hạn khí thải bắt buộc. Ngày nay nhờ những tiến bộ công nghệ liên tục, gồm cả việc lắp đặt các bộ chuyển đổi chất xúc tác, các xe hai và ba bánh mới được sản xuất ở Ấn Độ thải ra ít hơn 16% ô-xít các-bon và ít hơn 25% hydro các-bon và nitơ ô-xít so với các xe được sản xuất năm 1991 thải ra. Như ở Đài Loan (Trung Quốc) các tiêu chuẩn khí thải đang bị xiết chặt hơn nữa (Bảng 8).

Các chính sách căn cứ vào khí thải

Các nhà hoạch định chính sách có thể giải quyết với sự ô nhiễm bằng cách thiết lập các mục tiêu khí thải mà các xe phải đáp ứng hoặc bằng cách bắt buộc các loại nhiên liệu cụ thể hoặc công nghệ xe với hy vọng đạt

Bảng 7: Các tiêu chuẩn khí thải đối với các xe hai và ba bánh chạy bằng xăng ở Ấn Độ, 1991-2000 (gam/km)

Kojima và đồng nghiệp, 2000, từ Hiệp hội các nhà sản xuất xe ô-tô Ấn Độ

Năm	Các xe hai bánh		Các xe ba bánh	
	Ôxít cacbon	Hyđrô cacbon và nitơ ôxít	Ôxít cacbon	Hyđrô cacbon và nitơ ôxít
1991	12-15 ^a	8-9 ^{a,b}	30	12 ^b
1996	4,5	3,6	6,75	5,4
1998	4,5	3,6	6,75	5,4
2000	2,0	2,0	4,0	2,0
2005 ^c	1,5	1,5	2,25	2,0

Ghi chú: Các thử nghiệm các xe năm 1991 và 1996 căn cứ vào chu kỳ lái nóng của Ấn Độ. Các thử nghiệm năm 1998-2000 căn cứ vào chu kỳ lái lạnh của Ấn Độ.

^aTiêu chuẩn khí thải phụ thuộc vào số lượng lớn xe xem xét.

^bGiới hạn chỉ áp dụng với các hydro cacbon, và không áp dụng với tổng các hydro cacbon và nitơ ôxít.

^cHệ số xuống cấp 1,2 có thể được áp dụng. "Khí thải quan sát" x 1,2 phải thấp hơn giới hạn.

Bảng 8: Những giới hạn khí thải hiện tại và đề xuất cho tương lai đối với các xe máy¹ ở Ấn Độ.

Minh họa của N.V. Iyer

Điều kiện thử nghiệm động cơ		Chất ô nhiễm	Hiện tại (từ 4/2000)	Đề xuất (4/2005)	Đề xuất (10/2008)
Mới	Thử nghiệm chu kỳ lái	CO (g/km)	2,0	1,5 ²	1,0 ²
		HC + NOx (g/km)	2,0	1,5 ²	1,0 ²
	Thử nghiệm lúc không hoạt động	CO (%)	4,5	3,5 ³	3,5 ³
		HC (ppm)	9.000 (đề xuất)	tbd ⁴	tbd ⁴
Đang sử dụng	lúc không hoạt động	CO (%)	4,5	3,5 ³	3,5 ³
		HC (ppm)	9.000	tbd ⁴	tbd ⁴

được các mục tiêu khí thải. Các biện pháp căn cứ vào khí thải mang lại sự linh động lớn hơn cho các nhà cung cấp nhiên liệu và xe - những người có thể chọn các phương án có chi phí thấp nhất để đáp ứng các mục tiêu khí thải cụ thể. Miễn là việc tuân thủ tiêu chuẩn có thể được đảm bảo, cách tiếp cận này nhìn chung là một phương án có chi phí thấp cho xã hội. Tuy nhiên, các biện pháp căn cứ vào khí thải thường khó theo dõi hơn các phương án căn cứ vào công nghệ. Các phương án căn cứ vào công nghệ không có khả năng là giải pháp có chi phí thấp trừ khi phân tích chi phí lợi ích chặt chẽ được thực hiện để xác định các công nghệ tối ưu đối với từng tình huống cụ thể.

Các tiêu chuẩn xe hai và ba bánh

Báo cáo tổng hợp, Hội thảo Khu vực, 2001, <http://adb.org/vehicle-emissions>

Các khí thải xe có thể được quy định thông qua các tiêu chuẩn đối với các xe mới cũng như các tiêu chuẩn đối với các xe đang sử dụng trên đường.

Các tiêu chuẩn đối với các xe mới

- Các tiêu chuẩn đối với các xe mới (dựa vào quá trình phê duyệt mẫu) có xu hướng là lực lái chính để khuyến khích việc đưa vào sử dụng các công nghệ xe sạch hơn. Kinh nghiệm đã minh chứng cả ở trong và ngoài Châu Á rằng đây là một phương pháp hiệu quả nhất để giảm lượng khí thải bình quân theo thời gian. Hiện nay có một số nước Châu Á đã áp dụng các tiêu chuẩn phê duyệt mẫu đối với các xe hai bánh và trong một số trường hợp cũng áp dụng đối với xe ba bánh. Trong hầu hết mọi trường hợp, các tiêu chuẩn đã theo các tiêu chuẩn của Châu Âu và ECE (ECE 40, 40.01, hoặc 47).
- Liên đoàn Châu Âu và Mỹ đã và đang thắt chặt dần dần các tiêu chuẩn khí thải đối với các xe hai bánh. Kích thước động cơ của xe máy trong những khu vực này thường lớn hơn nhiều và sự góp phần của các xe vào ô nhiễm không khí nhỏ hơn ở Châu Á. Do đó sự kiểm soát loại xe này ở Châu Âu và Mỹ không có sự ưu tiên cao như ở Châu Á.
- Cần khuyến nghị rằng tất cả các nước chấp nhận các tiêu chuẩn phê duyệt mẫu đối với các xe hai và ba bánh. Do có số lượng lớn xe hai và ba bánh trong khu vực và góp phần làm cho chất lượng không khí kém, các yêu cầu hiện tại của ECE không được xem xét đủ để bảo vệ sức khỏe của công dân ở các thành phố Châu Á. Một số nước như Ấn Độ và Đài Loan, Trung Quốc đã áp dụng các tiêu chuẩn khí thải nghiêm ngặt hơn. Các nước khác ở khu vực Châu Á cũng sẽ phải nhìn xa hơn các tiêu chuẩn ECE và nên xem xét sự nhậy vọt đối với các tiêu chuẩn khí thải mà Ấn Độ và Đài Loan, Trung Quốc đã chấp nhận. Điều này nên bao gồm một thử nghiệm khởi động lạnh và các yêu cầu đối với các động cơ bốn kỳ.
- Các nước có các vấn đề PM nghiêm trọng nên xem xét sự phát triển tiêu chuẩn PM rõ ràng đối với các xe hai và ba bánh. Sự áp dụng một tiêu chuẩn PM rõ ràng nên căn cứ vào khoa học sử dụng các phương pháp đo lường PM đáng tin cậy và có kết quả từ một quá trình minh bạch và công khai liên quan đến tất cả những người tham gia.
- Để giảm thiểu chi phí toàn bộ trong việc phát triển và thực hiện các tiêu chuẩn phê duyệt mẫu nghiêm ngặt đối với các xe hai và ba

bánh được khuyến nghị rằng các nước kết hợp cùng nhau trong việc hài hòa các quy định đối với các xe này. Điều này không có nghĩa là tất cả các nước phải có các tiêu chuẩn giống nhau trong cùng một khung thời gian. Các tiêu chuẩn đối với các xe tốt cho môi trường được nâng lên mà phản ánh các mức độ khả thi về mặt công nghệ thấp nhất cũng nên được áp dụng; các xe đáp ứng các tiêu chuẩn như vậy nên được khuyến khích thông qua các động cơ tài chính hoặc các động cơ khác. Ngoài ra, phương pháp tiếp cận hai bước tới việc chấp nhận các tiêu chuẩn với việc đưa vào sử dụng sớm bước thứ hai bằng cách sử dụng các động cơ tài chính hoặc các động cơ khác nên được xem xét. Trong việc xây dựng các tiêu chuẩn hài hòa khu vực, ngành công nghiệp của vùng có thể đóng một vai trò quan trọng.

- Cần đề xuất rằng một dự án động cơ xe máy thông thường căn cứ vào sự phát triển và trao đổi công nghệ được thiết lập để chia sẻ kiến thức về kỹ thuật; điều này có thể dẫn tới các tiêu chuẩn khí thải chung hoặc các tiêu chuẩn khí thải được hài hòa. Những nỗ lực như vậy sẽ được bắt đầu bằng ngành công nghiệp xe máy khu vực.

Các xe đang sử dụng

- Cũng quan trọng như các tiêu chuẩn đối với các xe hai và ba bánh là chúng phải được bổ sung bằng các yêu cầu đang sử dụng có thể so sánh để đảm bảo rằng các mục tiêu giảm khí thải được dự kiến thực tế có thể đạt được. Các tiêu chuẩn đang sử dụng có xu hướng đảm bảo rằng các xe được bảo dưỡng tốt và sử dụng đúng cách đảm bảo các lợi ích tối đa từ các công nghệ khí thải được lắp đặt tại thời điểm sản xuất.
- Các tiêu chuẩn đang sử dụng nghiêm ngặt có thể được sử dụng để bắt buộc các xe cũ, ô nhiễm cao hơn phải chấm dứt hoạt động hoặc loại bỏ khỏi các điểm nóng ô nhiễm; các tiêu chuẩn đang sử dụng nên dựa vào sự lựa chọn cẩn thận của các quy trình thử nghiệm thích hợp mà xác định chính xác các toàn bộ các chất ô nhiễm.
- Các tiêu chuẩn đang sử dụng quy định điển hình CO dưới điều kiện xe không hoạt động. Các nước nào đó cũng quy định khói (mờ đục) và hoặc HC, cả hai là các hạng mục bổ sung hữu hiệu của một chiến lược đang sử dụng.
- Sau khi chấp nhận các tiêu chuẩn khí thải PM cho các xe mới các nước ở khu vực Châu Á cũng nên chấp nhận các yêu cầu PM đối với các xe đang sử dụng sử dụng các phương pháp tin cậy.

- Ở nhiều nước có các tiêu chí độc nhất về các xe, ví dụ xe ba bánh có gắn động cơ ở Philippines - đây là một phiên bản được sửa đổi của xe hai bánh. Các xe này được sử dụng theo nhiều cách mà thay đổi các yêu cầu thực hiện của chúng và do đó các đặc trưng khí thải của chúng - một vấn đề phải được nêu ra. Yêu cầu các xe này tiếp tục đáp ứng các yêu cầu khí thải đang sử dụng của xe ban đầu có thể làm. Một tiêu chuẩn đang sử dụng được cũng có thể được sửa đổi và đưa ra như một phương án thay thế.
- Trách nhiệm về ban hành các tiêu chuẩn khí thải đối với các xe mới là thuộc thẩm quyền quốc gia. Hoặc chính quyền trung ương hoặc chính quyền địa phương có thể ban hành các tiêu chuẩn đang sử dụng. Trong trường hợp chính quyền địa phương có thể ban hành thì các tiêu chuẩn đang sử dụng được ban hành nên ít nghiêm ngặt hơn các yêu cầu quốc gia và trong một số trường hợp có thể nghiêm ngặt hơn các tiêu chuẩn quốc gia.
- Kinh nghiệm trên khắp thế giới đã chỉ ra rằng tầm quan trọng của việc có một hệ thống minh bạch đối với việc xây dựng các tiêu chuẩn khí thải mà thúc đẩy sự tham gia rộng rãi trong việc xây dựng các tiêu chuẩn này.
- Thiếu năng lực quy định cũng như đối với việc thực hiện kiểm định và bảo dưỡng các xe hai và ba bánh ở hầu hết các nước trong khu vực. Điều này cản trở việc thực hiện các tiêu chuẩn đang sử dụng.

Sự phân biệt giữa các chính sách dựa vào khí thải và các chính sách dựa vào công nghệ là không đủ rõ ràng do các tiêu chuẩn khí thải xe có thể được tiến hành nghiêm ngặt tới mức chúng chỉ rõ loại xe hoặc nhiên liệu phải được sử dụng. Một ví dụ là các tiêu chuẩn khí thải năm 2003 ở Đài Loan (Trung Quốc) mà thiết lập các tiêu chuẩn khí thải đối với các động cơ hai kỳ nghiêm ngặt hơn đối với các động cơ bốn kỳ, nghiêm cấm hiệu quả các xe hai bánh động cơ hai kỳ.

Các chính sách dựa vào khí thải thiết lập các tiêu chuẩn khí thải và cho phép các ngành công nghiệp ô tô và dầu tìm kiếm các biện pháp có chi phí thấp nhất tuân theo đúng các tiêu chuẩn.

Các tiêu chuẩn khí thải nghiêm ngặt hơn đang thúc đẩy các nhà sản xuất Ấn Độ đóng nhiều xe động cơ bốn kỳ hơn. Chi phí gia tăng của việc mua các xe ba bánh động cơ bốn kỳ được trang trải ít nhất trong nửa năm. Giả thiết rằng các chi phí bảo dưỡng có thể so sánh được, do vậy việc thay thế các xe kéo tự động với các xe kéo động

cơ bốn kỳ mới là một cách làm có hiệu quả về chi phí về giảm các khí thải dạng hạt.

Theo dõi khí thải

Trong khi kiểm tra sự tuân thủ của các xe mới có thể không khó, việc theo dõi sự thực hiện của các xe đang sử dụng là một thách thức lớn hơn nhiều. Ít nhất một chương trình kiểm định và bảo dưỡng hiệu quả cần được tiến hành cùng với sự đăng ký xe được cập nhật. Thậm chí khi được thực hiện nghiêm ngặt, việc kiểm định và bảo dưỡng có hiệu quả vẫn bị hạn chế do những người sử dụng và các thợ cơ khí có thể sửa đổi tạm thời các xe, đặc biệt là với các công nghệ xe cũ hơn nên các xe có thể vượt qua được sự kiểm tra khí thải.

Một cách để đảm bảo rằng các khí thải luôn đáp ứng các tiêu chuẩn là kiểm tra đột xuất các xe trên đường. Tuy nhiên, việc thực hiện những kiểm tra như vậy rất tốn kém cũng như cần người quản lý tạo điều kiện cho tiêu cực, tham nhũng.

Để tăng tính hiệu quả của các chương trình kiểm định và bảo dưỡng, tần suất kiểm tra có thể thay đổi theo tuổi xe cũng như số km đi lại hàng năm. Các xe thương mại như các xe ba bánh có thể được kiểm định thường xuyên hơn các xe máy sử dụng cá nhân.

Kiểm định thường xuyên là rất quan trọng một khi các chất xúc tác ôxy hoá được sử dụng. Nếu các chất xúc tác tồn tại khoảng 30.000km và các xe tắc-xi được lái hai ca với 150km/ngày, thì việc kiểm định và thay thế các chất xúc tác sẽ cần thiết làm 2 lần/năm.

Sửa chữa các xe mà không đạt tiêu chuẩn khi kiểm định

Sự kiểm định các xe sẽ không hiệu quả nếu các xe không qua được lần kiểm định song vẫn không được sửa chữa ngay lập tức. Sự sẵn có các thợ cơ khí được đào tạo và trang bị đầy đủ là một điều kiện tiên quyết cho một chương trình kiểm định và bảo dưỡng thành công. Do các xe động cơ bốn kỳ phức tạp hơn và yêu cầu sự tinh vi về cơ khí cao hơn đối với bảo dưỡng, nên việc đào tạo các thợ cơ khí nên được đặt ưu tiên cao trong các năm tới. Hiện tại thiếu các thợ cơ khí - những người có thể bảo dưỡng các xe ba bánh động cơ bốn kỳ cũng như các xe có công nghệ tinh vi ngày càng tăng nói chung, và các hiệu sửa chữa có các công cụ chuẩn đoán bảo dưỡng các xe như vậy.

Khi các xe không do những người sở hữu lái thì các động cơ về kiểm định và bảo dưỡng thường xuyên (kém nhất trong các tình huống) lại yếu kém hơn, do người sở hữu xe - người chịu trách nhiệm về việc qua được sự kiểm định không có xe trong phần lớn thời gian. Tình trạng khó xử này nêu bật tầm quan trọng của việc tìm ra các cách thức thực thi các tiêu chuẩn khí thải và giải quyết trường hợp không tuân thủ, căn cứ vào việc hoặc người sở hữu hoặc người lái xe không có động cơ dành thời gian có được cho các xe hoạt động thương mại vào việc kiểm định.

Các chính sách căn cứ vào công nghệ

Các biện pháp căn cứ vào công nghệ nhiên liệu và xe bắt buộc công nghệ tối thiểu được sử dụng. Các chính sách đặc trưng công nghệ bao gồm:

- Yêu cầu các đầu nhòn của động cơ hai kỳ có chất lượng cao hơn,
- Yêu cầu trộn trước xăng và dầu nhòn,
- Yêu cầu lắp các bộ chuyển đổi chất xúc tác,
- Cấm các động cơ hai kỳ,
- Cấm hoặc cung cấp các yêu cầu thanh lý các xe mà đã đạt đến một độ tuổi nhất định hoặc số km đã chạy,
- Yêu cầu hoặc cung cấp các biện pháp (tín dụng thuế, giảm thuế, loại bỏ thuế, hoặc trợ cấp) để thay thế các xe động cơ hai kỳ bằng các xe động cơ bốn kỳ,
- Yêu cầu hoặc cung cấp các biện pháp để thay thế các động cơ chạy xăng hai kỳ bằng các nhiên liệu thay thế như khí dầu mỏ hoá lỏng, khí tự nhiên nén, và điện.

Khi có các chính sách dựa vào khí thải khó theo dõi, có thể để chấp nhận một số trong các chính sách này. Tuy nhiên trước khi điều này được làm bắt buộc các nhà hoạch định chính sách kiểm tra tính hiệu quả về chi phí của từng phương án. Một số biện pháp mang lại nhiều ý nghĩa để bắt buộc hơn các biện pháp khác. Việc cấm bán dầu nhòn không đóng túi sẽ ngăn chặn dầu nhòn chất lượng kém tránh khỏi việc cho thêm vào xăng (xem phân diễn giải trong hộp). Yêu cầu rằng các tất cả xe ba bánh mới sử dụng công nghệ động cơ bốn kỳ có thể hợp lý mang lại sự tiết kiệm nhiên liệu, miễn là có đủ các thợ cơ khí được đào tạo để bảo dưỡng các xe ba bánh động cơ bốn kỳ.

Ngược lại, lý do căn bản để yêu cầu các bộ chuyển đổi chất xúc tác yếu hơn nhiều do chúng có thể thực hiện chức năng một cách hiệu quả chỉ nếu nhiều điều kiện được thoả mãn:

- Xăng không pha chì phải có bán rộng rãi. Một cách lý tưởng, xăng pha chì sẽ dần bị loại bỏ hoàn toàn để loại bỏ các cơ hội cấp nhiên liệu các xe được trang bị chất xúc tác với xăng có chì.

Vai trò của Tòa án Tối cao ở Delhi

Trích dẫn từ Kojima và đồng nghiệp, 2000

Vào tháng 7/1998 Tòa án Tối cao của Ấn Độ đã quy định nhiều biện pháp tác động đến các xe hai và ba bánh ở Delhi để chiến đấu với sự ô nhiễm không khí.

1. Cấm bán các đầu 2T lỏng tại các trạm bán xăng và các gara bảo dưỡng, có hiệu lực vào tháng 12/1998.
2. Yêu cầu các trạm bán xăng đo lường một cách cơ học dầu nhòn sẽ được trộn với xăng tại điểm bán xăng đối với các xe động cơ bốn kỳ, có hiệu lực tháng 12/1998.
3. Yêu cầu thay thế tất cả các xe ô tô và tắc xi sản xuất trước năm 1990 bằng các xe mới sử dụng các nhiên liệu sạch, có hiệu lực tháng 3/2000.
4. Đưa vào sử dụng các động cơ tài chính để thay thế các xe ô tô và tắc xi sản xuất trước năm 1990 bằng các xe mới sử dụng các nhiên liệu sạch, có hiệu lực tháng 3/2001.

Ba biện pháp đầu tiên đã được thực hiện. Biện pháp thứ ba đã yêu cầu một cách có hiệu quả rằng các xe kéo tự động sản xuất trước năm 1990 phải chấm dứt hoạt động và được thay thế bằng các xe kéo tự động chạy bằng khí tự nhiên nén. Chỉ hai phương án nhiên liệu "sạch" tại thời gian đó là khí tự nhiên nén và điện, do việc sử dụng khí dầu mỏ hoá lỏng chưa được hợp pháp hoá. Hiện nay không một xe kéo tự động chạy bằng điện nào sẵn có để bán ở Ấn Độ.

Biện pháp thứ tư đã có một lịch sử thú vị. Đến tháng 3/2000 chính quyền thành phố Delhi đã đưa ra các động cơ tài chính để thay thế các xe kéo tự động 15 tuổi hoặc hơn bằng các xe mới đáp ứng các tiêu chuẩn khí thải tháng 4/1996. Mặc dù về nguyên tắc cả động cơ hai kỳ và bốn kỳ bị cấm nhưng vào thời gian đó chỉ có các xe kéo tự động động cơ bốn kỳ sẵn có. Gói động cơ bao gồm sự miễn hoàn toàn thuế bán (6% đến năm 2000, khi nó đã được tăng tới 12%) và các khoản cho vay trợ cấp từ Tập đoàn Tài chính Delhi. Giai đoạn thanh toán khoản vay, từ 3 đến 5 năm có thể được thương lượng. Tính đến tháng 4/2000, gói tài chính đã được đưa ra không chỉ để thay thế các xe kéo tự động chạy bằng khí tự nhiên nén hoặc điện.

Sự phản ứng của những người sở hữu xe kéo tự động đối với các biện pháp đã và đang tăng lên. Đến tháng 3/2000 gần 20.000 xe kéo tự động cũ đã được thay thế bằng các xe mới. Trong khi các biện pháp cũ cho phép những người sở hữu bán các xe cũ của họ bên ngoài Địa phận Thủ đô Quốc gia của Delhi, phần lớn những người sở hữu chọn giải pháp phá vụn các xe của họ. Do đó ô nhiễm không bị chuyển sang các vùng khác của đất nước, và không có khả năng các xe cũ này bị nhập trở lại Delhi.

- Xăng phải có lượng sulfur thấp hợp lý, tốt nhất là dưới 500 phần trên một triệu theo trọng lượng.
- Các mức độ khí thải và độ dài thời gian của hệ thống chất xúc tác phải thoả mãn các mức độ đó phải được xác định.
- Hệ thống kiểm định và thanh tra phải được đưa ra để đảm bảo rằng các bộ chuyển đổi chất xúc tác được thay thế khi cần thiết.

Nếu các điều kiện này không được đáp ứng sẽ không luận chứng được các lợi ích về các bộ chuyển đổi chất xúc tác với chi phí của việc lắp đặt chúng. Thậm chí nếu các điều kiện này được thoả mãn thì vẫn có lý do để xác định các mức khí thải đối với các xe mới hơn là bắt buộc lắp các bộ chuyển đổi chất xúc tác. Các bộ chuyển đổi chất xúc tác lắp thêm vào các xe đang sử dụng là khó giải quyết do động cơ không nổ mà rất phổ biến trong các động cơ hai kỳ, có thể gây ra thất thoát nhiệt và làm nung kết chất xúc tác và kết quả là làm hỏng chất xúc tác. Vì lý do này Bajij Auto ở Ấn Độ khuyến khích việc lắp thêm chỉ được xem xét đối với các xe động cơ hai kỳ được sản xuất sau năm 1996 có mức khí thải "ngoài động cơ" thấp hơn.

Việc giảm hạt chất bằng cách yêu cầu có các chất xúc tác có thể không có hiệu quả về chi phí. Khó ước tính tác động của chất xúc tác ô-xy hoá về khí thải dạng hạt do số liệu hiếm. Giả thiết hiệu quả chuyển đổi chất xúc tác là 50%, hệ số khí thải dạng hạt không có hạt chất là 0,1-0,2 gam/km, và tính bền của chất xúc tác là 30.000km, tổng lượng PM₁₀ bị loại bỏ bởi chất xúc tác sẽ là 1,5-3,0kg. Lượng này tương đương với 8.000-17.000USD/tấn PM₁₀ căn cứ vào chi phí bộ chuyển đổi chất xúc tác 25USD/cái ở Ấn Độ. Con số này thay đổi gấp nhiều lần tùy thuộc vào các giải pháp được tiến hành về độ bền của chất xúc tác và lượng hạt chất giảm đi, nhưng các con số về chi phí vẫn ở nguyên phía cao so với các chiến lược giảm PM₁₀ khác.

Cấm tất cả các động cơ hai bánh

Cấm tất cả các động cơ hai bánh sẽ loại bỏ việc vận chuyển hàng triệu người từ điểm-tới-điểm ở các thành phố đang phát triển ở Châu Á và gây ra thách thức gay go cho đến khi có đủ xe buýt và xe tắc-xi động cơ bốn kỳ để thay thế lượng lớn các xe ba bánh động cơ hai kỳ đang cất trong kho. Phụ nữ và các gia đình phụ thuộc vào các xe này nhiều hơn các nhóm người khác, và nhiều người sử dụng các xe này cho mục đích

thương mại sẽ bị ảnh hưởng lớn bởi việc cấm đoán. Đưa các xe ba bánh động cơ hai kỳ ra khỏi đường ngay cũng sẽ ảnh hưởng đến kế sinh nhai của hàng chục nghìn lái xe và đem lại sự kích động quần chúng lan rộng. Ngoài ra việc cấm các động cơ hai kỳ mà không đưa ra một hệ thống đăng ký xe được cung cấp tư liệu tốt, sự cưỡng chế có hiệu lực của cảnh sát, và các phương án vận tải thay thế cho những người sử dụng hiện tại có thể dẫn tới tăng phiền nhiễu đối với các lái xe và sự tham nhũng của cảnh sát. Do đó tốt hơn việc cấm các xe này các nhà hoạch định chính sách nên xem xét các phương án khác có chi phí thấp để làm giảm khí thải của chúng.

Nhiều biện pháp cấm lựa chọn

Các phương án khả thi hơn về mặt chính trị và có chi phí thấp hơn so với việc cấm tất cả các xe hai bánh là:

- a. Chỉ cấm các xe có động cơ hai kỳ cũ hơn (và điển hình ô nhiễm hơn) ở các khu vực đô thị. Phương pháp tiếp cận này đã được tiến hành ở Delhi với sự hỗ trợ phổ biến rộng (xem phần diễn giải trong hộp).
- b. Cấm các xe có động cơ hai kỳ. Biện pháp có khả năng có tác động kinh tế xã hội ít hơn so với việc cấm tất cả các xe như vậy do sự chênh lệch chi phí giữa các động cơ hai kỳ và bốn kỳ không đáng kể. Nếu các chi phí khai thác và bảo dưỡng được xét đến thì việc sở hữu xe động cơ bốn kỳ có thể có kinh tế hơn sở hữu xe động cơ hai kỳ. Loại bỏ sự làm nản lòng về mặt tài chính đối với việc thay thế các xe ba bánh động cơ hai kỳ với các xe động cơ bốn kỳ là sự ưu tiên cao.
- c. Cấm hoặc đánh thuế cao việc nhập khẩu các xe hai kỳ. Việc cấm toàn bộ hoặc hạn chế việc nhập hoặc việc bán và sử dụng các xe động cơ hai kỳ mới thông qua việc đánh thuế hoặc các biện pháp khác tuy nhiên cần được xem xét cẩn thận. Một chính sách có thể phá vỡ các ngành công nghiệp mà đưa ra một tiêu chuẩn thực hiện mà các ngành có thể đạt được với chi phí thấp nhất đối với các khách hàng của họ. Do đó một chính sách như vậy có thể hữu ích đối với các nước mà không có khả năng cưỡng chế mạnh các tiêu chuẩn khí thải đang sử dụng và mới, bằng cách đảm bảo rằng các xe động cơ hai kỳ được kiểm soát không thích đáng không tham gia vào thị trường.

Cả ba phương án này sẽ được thực hiện đến cùng nếu các điều kiện sau được thoả mãn: (i) có sẵn các phương án thay thế đối với các xe đang bị loại bỏ và được thử nghiệm trên thị trường; (ii) các phương án này có thể thực hiện được mà yêu cầu việc giảm hoặc loại bỏ các thuế nhập khẩu hoặc các thuế khác về các xe mới (xem phần ở dưới); và (iii) tín dụng đủ có cho những người sở hữu xe và các lái xe để có thể cấp vốn cho việc mua các xe mới.

Các công cụ kinh tế và tài chính

Dù các biện pháp đặc trưng về công nghệ được áp dụng hay không thì các phương án chính sách về kinh tế cần tồn tại để khuyến khích việc loại bỏ các xe cũ hơn và gây ô nhiễm nhiều hơn khỏi các thành phố ô nhiễm. Các phương án này bao gồm việc đưa các các động cơ về thuế để thay mới các xe, tiền mặt đổi với các xe cũ hơn để loại bỏ chúng khỏi đường phố, đảm bảo tín dụng để mua các xe mới, và tự do hoá việc mua bán các xe mới. Không phải tất cả các phương án được khuyến nghị ngang bằng nhau.

Các biện pháp thu thuế đối với việc thay mới xe

Cơ cấu thuế và các phí xe khác như phí đăng ký hàng năm, nên được xem xét lại cẩn thận và sửa đổi nếu cần thiết khi các cơ cấu như vậy không thu được chi phí ô nhiễm. Ví dụ biểu thuế nhập khẩu hoặc thuế bán từ các phương án thay thế sạch hơn đối với các xe kéo tự động (các xe mới hoặc các bộ phận để lắp lại xe) không nên cao tới mức làm nản lòng việc mua sắm của họ - do các lợi ích sức khoẻ của dân chúng sẽ đạt được là cao. Tương tự, phí đăng ký hàng năm chỉ căn cứ vào giá trị thị trường của xe hơn là vào giá trị thị trường và sự ô nhiễm thải ra sẽ quá thấp để làm nản lòng việc sử dụng các xe cũ trong các khu đô thị. Trong khi đánh giá từng biện pháp này, các nhà hoạch định chính sách cần cho điểm chi phí kinh tế-xã hội của việc thực hiện biện pháp đắt hơn để việc sở hữu các xe cũ so với các lợi ích sức khoẻ về giảm khí thải xe.

Nhanh chóng không cho lưu hành các xe động cơ hai kỳ (chương trình nâng cấp xe máy; trợ giá trong thương mại)

Chính phủ đưa ra sự thanh toán bằng tiền mặt đối với các xe cũ để loại bỏ chúng khỏi đường bộ có thể bóp méo thị trường việc giữ lại các xe cũ để sử dụng có tác dụng ngược về. Nếu chính phủ đề nghị mua các xe cũ thì giá của các xe này (mà nhiều chiếc trong số chúng có thể sắp bị thải đi làm phế liệu) sẽ tăng lên. Một chiếc xe được thải đi làm phế liệu khi chi phí sửa chữa

vượt quá giá trị thị trường của xe đó sau khi được sửa chữa. Giá của các xe cũ cao hơn có thể có hiệu quả không mong muốn về tạo điều kiện cho một số người sở hữu giữ và sửa chữa các xe cũ của họ hơn là thải chúng làm phế liệu. Ngoài ra, do các giá xe trong các trung tâm đô thị thường cao hơn ở ngoài, những người sở hữu xe cũ ở ngoài khu đô thị sẽ có ý định mang các xe của họ vào các trung tâm đô thị và bán chúng ở đó. Những vấn đề này chỉ ra rằng việc chính phủ thanh toán bằng tiền mặt đối với các xe cũ không phải là việc sử dụng tốt nhất các nguồn lực công cộng hạn chế.

Đảm bảo có đủ tín dụng

Tốt hơn việc đưa ra sự thanh toán bằng tiền mặt, vai trò có giá trị hơn của chính phủ là giúp đảm bảo sự sẵn có tín dụng thông qua tín dụng thường xuyên và các thị trường tín dụng vì mô đối với những người sở hữu và các lái xe vận tải công cộng đô thị. Biện pháp này sẽ tạo thuận lợi cho việc thay thế các xe kéo tự động cũ của họ - cũng như các xe lớn hơn, ví dụ như các xe Tempos chạy xăng động cơ hai kỳ và các xe Tempos chạy bằng dầu diesel - bằng các xe sạch hơn.

Nâng cao nhận thức của dân chúng

Khí thải từ các động cơ hai kỳ và các chi phí sửa chữa có thể được giảm bằng cách khuyến khích những người sử dụng tiến hành bảo dưỡng thường xuyên và sử dụng dầu nhớt được sản xuất riêng để sử dụng cho các động cơ hai kỳ với hàm lượng do các nhà sản xuất xe khuyến dùng. Giáo dục cộng đồng sẽ cần thiết để khuyến khích những người sở hữu xe chấp nhận các biện pháp "thắng-thắng" này.

Ví dụ các chính phủ, các nhà tài trợ, và các tổ chức phi chính phủ đã tìm kiếm để nâng cao nhận thức của dân chúng về khí thải ở Đông Nam Á.

- Viện Phát triển Hydrocacbon của Pakistan đã phân phát các cuốn sách nhỏ và các tờ rơi chứa đựng các thông tin cơ bản về chất lượng và số lượng xăng và dầu nhớt.
- Ở Dhaka, Bangladesh Chương trình Phát triển của Liên hợp Quốc - Chương trình Hỗ trợ quản lý Ngành Năng lượng của Ngân hàng Thế giới (ESMAP) đã tiến hành một loạt các tiết đào tạo cho các thợ cơ khí và các trạm sửa chữa xe ô-tô cho các lái xe tắc-xi ba bánh vào cuối năm 2000. Chương trình đã được căn cứ vào ý tưởng mà bước đầu tiên hướng theo sự chấp nhận thông lệ tốt là phổ biến thông tin chính xác bởi các

Giảm khí thải và nâng cao hiệu suất: các trạm sửa chữa I/M ở Delhi

Trích dẫn từ tài liệu của Kojima và đồng nghiệp, 2000

Để làm giảm khí thải các Nhà sản xuất Xe ô-tô của Ấn Độ (SIAM) và các công ty khác của Ấn Độ đã tài trợ cho các trạm bảo dưỡng và kiểm định xe hai bánh tự nguyện ở Delhi vào năm 1999. Các trạm này (được Cơ quan Phát triển Quốc tế của Mỹ tài trợ một phần) đã tổ chức tiến hành đồng thời tại bốn địa điểm trong ba giai đoạn trong bốn tuần. Các công viên thành viên của SIAM đã cung cấp 45 dụng cụ và 200 nhân viên. Các nhà sản xuất xe lớn đã cung cấp nhân viên, tiến hành sửa chữa và bố trí các trạm thông tin. Các nhà sản xuất dụng cụ đã đến tận nơi để kiểm tra kích cỡ dụng cụ và đảm bảo độ chính xác của những lần đo lường khí thải. Chính quyền thành phố Delhi uỷ quyền cho SIAM ban hành các nhãn dính "Ô nhiễm được Kiểm soát" và bố trí cảnh sát giao thông tại các điểm bảo dưỡng và kiểm định. Các trạm được công bố rộng rãi trên các phương tiện thông tin đại chúng với các khẩu hiệu được thực hiện bởi các nhân vật có quyền cao chức trọng, các nhân vật có danh tiếng, và các viên chức chính phủ hàng đầu. Chi phí của chương trình thành công này vào khoảng 2,50USD/lái xe.

Công tác bảo dưỡng đơn giản đã được thực hiện tại trạm, các cuốn sách nhỏ về bảo dưỡng và các lời khuyên về cách lái xe tiết kiệm nhiên liệu đã được phân phát. Các xe đầu tiên được kiểm tra về các khí thải mônôxít các-bon và hydro các-bon trong khi nổ máy đứng yên tại chỗ. Nếu các xe không đạt yêu cầu (nghĩa là lượng khí các-bon mônôxít vượt quá 4,5% lượng khí thải ra hoặc khí hydro các-bon vượt quá 9.000 phần trên một triệu) thì xe được đưa đến một trạm sửa chữa, tại đó các bộ chế hoà khí được điều chỉnh và khí thải được đo lường lại. Nếu các xe không qua được lần kiểm tra khí thải thứ hai thì bugi được làm sạch và được điều chỉnh, bộ lọc khí cũng được làm sạch. Sau đó lần kiểm tra khí thải thứ ba được tiến hành. Sau khi thử nghiệm xe được đưa tới trạm kiểm tra an toàn, ở đó lái xe nhận một cuốn sổ tay nhỏ về các lời khuyên an toàn và bảo dưỡng xe.

Khoảng 80% các xe tham gia đã qua được lần kiểm tra khí mônôxít các-bon khi xe nổ máy đứng yên tại chỗ; 95% của 20% còn lại đã qua được lần kiểm tra đó sau khi có những sửa chữa nhỏ. Bảy mươi lăm xe mà ban đầu không qua được lần kiểm tra khí thải đã được kiểm tra về mức tiêu thụ nhiên liệu. Sự tiết kiệm nhiên liệu đã nâng lên từ mức bình quân 39 km/lít lên tới 47 km/lít sau khi có những sửa chữa nhỏ, chứng minh các lợi ích của việc thực hiện các công tác bảo dưỡng đơn giản. Một trong bốn trạm đã có một máy đo lượng khói, và những lần đo lượng khói đã được tiến hành đối với các xe không đạt yêu cầu trước và sau khi tiến hành bảo dưỡng nhỏ. Các mức độ khói thải thường giảm đi sau khi có những sửa chữa nhỏ.

Về sự phân tích các số liệu thu thập tại những trạm này hãy tham khảo báo cáo của Sujit Das và đồng nghiệp năm 2001.

thợ cơ khí tới các lái xe tắc xi (ESMAP, 2002).

- Một chiến lược nhận thức công cộng chính ở Delhi vào cuối năm 1999 đã dẫn tới hơn 66.000 xe tham gia vào các trạm kiểm định và bảo dưỡng miễn phí cho các xe hai bánh (Iyer, 2000) (xem phần diễn giải trong hộp).
- Hiệp hội các Nhà sản xuất Xe ô-tô của Ấn Độ (SIAM) xúc tiến việc điện toán hoá các trung tâm kiểm định khí thải đang hoạt động ở nhiều thành phố đã nâng cao lòng tin của dân chúng vào hệ thống và làm tăng số xe tình nguyện thông báo để lấy giấy chứng nhận. Hệ thống do SIAM phát triển giảm thiểu những can thiệp thủ công vào quá trình kiểm định và bao gồm một tấm ảnh của về bảng đăng ký xe của các xe đã kiểm tra trong giấy chứng nhận, do đó nâng cao sự tin nhiệm của các trung tâm kiểm tra. Mặc dù ban đầu SIAM tiến hành chương trình bày như là một bài tập thử nghiệm với kinh phí riêng của mình, nhưng hiện nay nhiều trung tâm đang tình nguyện nâng cấp lên các trung tâm được điện toán hoá do việc làm này nâng cao thu nhập của họ. Ở Bangalore (nơi mà SIAM đã đặt hai trung tâm thử nghiệm) có hơn 100 trung tâm kiểm tra tư nhân đã được điện toán hoá trang thiết bị của họ.

Mặc dù những dự án nhận thức của dân chúng đã được tiến hành ở Châu Á nhưng nhiều lái xe vẫn không bảo dưỡng một cách thích đáng các xe của họ. Cần tiến hành nhiều hơn nữa sự nâng cao hiểu biết của dân chúng về tầm quan trọng của việc bảo dưỡng xe đúng theo quy tắc.

Xác định những người tham gia

Hội thảo Khu vực tiến hành ở Hà Nội (2001) đã xác định các nhóm chủ thể tham gia sau đây:

- Các cơ quan thuộc chính quyền trung ương
- Các cơ quan thuộc chính quyền địa phương
- Ngành công nghiệp (các nhà sản xuất xe máy, các nhà sản xuất nhiên liệu, các nhà cung cấp chất xúc tác, ngành bảo dưỡng)
- Các nhóm trung gian - những người có thể đóng vai trò trong việc ủng hộ và thực hiện các chiến dịch giảm ô nhiễm.
- Những người sử dụng cuối cùng. Trong nhóm người sử dụng cuối cùng, cần phân biệt giữa những người sử dụng (người phụ thuộc vào các xe hai và ba bánh để kiếm sống, ví dụ như các lái xe của các xe kéo) và những người sử dụng (những người sử dụng xe cho giao thông cá nhân), và
- Những người kiểm sống.

Ngành công nghiệp sản xuất các xe hai và ba bánh có một nhận thức mạnh mẽ về các khí thải được tạo ra bởi các xe họ sản xuất. Họ đã bắt đầu sửa đổi các bản thiết kế các sản phẩm của họ để đảm bảo tuân theo đúng với các tiêu chuẩn khí thải này càng nghiêm ngặt hơn. Điều quan trọng đối với ngành công nghiệp sản xuất mà các nhà điều tiết phát triển các kế hoạch trung hạn cho cả các tiêu chuẩn mới và cả tiêu chuẩn đang sử dụng.

3.7 NHỮNG ĐỊNH HƯỚNG TƯƠNG LAI

Các động cơ hai kỳ cấu thành nhiều đoàn xe do chúng tương đối rẻ, hoạt động tốt về mặt sức kéo và tốc độ, và dễ sửa chữa. Một cách chính xác do các động cơ hai kỳ có quá nhiều và phổ biến, bất kỳ quyết định chính sách nào quan tâm đến khí thải từ các xe này phải xem xét đến hậu quả kinh tế-xã hội. Việc cấm ngay trên quy mô lớn các xe động cơ hai kỳ chạy bằng xăng sẽ cực kỳ khó khăn và tốn kém, nhưng may mắn là hiện đã có nhiều cải tiến nhỏ và có hiệu quả về mặt chi phí. Nhận thức của dân chúng ngày càng nâng cao - về tác động của khí thải vào sức khỏe, các tham số động cơ/nhiên liệu/dầu nhờn mà làm tăng mức độ khí thải, các bước giảm mà các lái xe có thể thực hiện để giảm khí thải, và những ưu điểm và nhược điểm của nhiều biện pháp khác nhau được nêu ở dạng bảng nhằm giảm thiểu ô nhiễm không khí - làm cho việc giảm khí thải dễ dàng hơn thậm trí với đoàn xe hiện có.

Các xe động cơ hai kỳ thông thường cuối cùng có thể bị loại bỏ ra khỏi Châu Á, để được thay thế bằng các loại xe thay thế nhưng sạch hơn mà vẫn đáp ứng các nhu cầu về xã hội và kinh tế của dân chúng. Sự cộng tác năng động giữa chính phủ, ngành công nghiệp và dân chúng sẽ là quan trọng trong việc phát triển và cam kết đạt được các mục tiêu chất lượng không khí. Một giai đoạn chuyển giao có khả năng là một số năm, trong thời gian đó các xe động cơ hai kỳ đang sử dụng ở các trung tâm đô thị lớn bị loại bỏ.

Theo các tình huống đó tầm quan trọng của việc xúc tiến thông lệ tốt về sử dụng dầu nhờn trong các xe động cơ hai kỳ đang sử dụng không thể được nhấn mạnh quá. Trong tình huống “chiến thắng-chiến thắng” này khí thải xe có thể được giảm đáng kể và việc bảo dưỡng xe được thực hiện dễ dàng hơn hầu như không có chi phí.

4. Các tài liệu tham khảo thêm

4.1 CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO ĐƯỢC TRÍCH DẪN TRONG CUỐN SÁCH NÀY

- Chương trình Nghiên cứu Cải tiến Chất lượng Không khí Ôtô/Dầu, *Báo cáo Cuối cùng của Chương trình*, 1997, <http://www.crao.com/reports/auto-oil/Default.htm>
- Chương trình Cơ sở hạ tầng Đô thị Bali (BUIP), *Nghiên cứu Giao thông Công cộng: Dự thảo Báo cáo Cuối cùng*, Dorsch Consult, tháng 10/1999
- Cumming, R. B. 1997. “Triển vọng Quốc tế”. Hiệp hội Quốc tế về Bản tin các Xe chạy bằng Khí Tự nhiên số 45
- Sujit Das và đồng nghiệp, 2001 “Những triển vọng về Kiểm định và Bảo dưỡng các Xe hai bánh ở Ấn Độ”, *Tập san về Hiệp hội Quản lý Không khí và Rác thải*, Tập 51, tháng 10/2001. Thư từ trao đổi/góp ý có thể gửi về Sujit Das at Oak Ridge National Laboratory, P.O.Box 2008, Oak Ridge, TN 37831 - 6205; email: dass@ornl.gov
- Báo cáo của ESMAP 253/02, *Bangladesh: Giảm Khí thải từ các xe tắc-xi nhỏ ở Dhaka*, Báo cáo 253/02, tháng 1/2002, www.esmap.org
- Chính phủ Ấn Độ, *Báo cáo của Ủy ban Chuyên gia về Chính sách Nhiên liệu Ô-tô*, tháng 8/2002, http://www.petroleum.nic.in/afp_con.htm
- Cơ quan Năng lượng Quốc tế, *Hội thảo về Công nghệ Xe Sạch*, Paris, 24-25/9/2002, <http://www.iea.org/workshop/cleanvehicles.htm>
- Cơ quan Năng lượng Quốc tế, *Khí thải CO₂ từ sự Đốt cháy Nhiên liệu*, 1997. Tài liệu Phục vụ cung cấp ở dạng đĩa máy tính, Cơ quan Năng lượng Quốc tế, Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế, Paris, Pháp
- Iyer, N. V., *Công nghệ cho các xe hai và ba bánh: Những thành tựu và những thách thức trong tương lai*. Tài liệu trình bày tại Liên bang về Cuộc gặp thượng đỉnh và Cương lĩnh Công nghệ ngành công nghiệp Ấn Độ, 28-29/10/1999, Hyderabad, Ấn Độ.
- Iyer, N. V., *Khí thải và các phương án kiểm soát động cơ hai bánh ở Ấn Độ*, tài liệu trình bày tại Hội thảo về Ô nhiễm từ Xe máy - Các vấn đề và các phương án, 9/3/2001, Ngân hàng Thế giới, Washington D.C
- Ken Johnson, *Công nghệ Động cơ hai kỳ Sạch*, 2001. Hội thảo Khu vực ở Hà Nội (những thông tin chi tiết xem ở dưới), <http://adb.org/Documents/Events/2001/RETA5937/Hanoi/downloads.asp>

- Masami Kojima, Carter Brandon và Jitendra Shah, *Nâng cao chất lượng không khí đô thị ở Nam Á bằng cách giảm khí thải từ các xe động cơ hai bánh*, Ngân hàng Thế giới, tháng 12/2000, <http://www.worldbank.org/html/fpd/esmap/publication/airquality.html>
- Masami Kojima và đồng nghiệp, *Đo lường toàn bộ khí thải từ các xe ba bánh động cơ hai kỳ đang sử dụng ở Nam Á*, SAE 2002-01-1681 (SP 1714), có thể hỏi mua theo địa chỉ http://www.sae.org/servlets/productDetail?PROD_TYP=PAPER&PROD_CD=2002-01-1681
- Gerhard Metschies, *Giá nhiên liệu và thuế xe: Chính sửa lần thứ hai*, GTZ, tháng 10/2001, <http://www.worldbank.org/wbi/cleanair/global/topics/transport.htm>
- Palke D.R. và Tyo, M.A., *Tác động của việc sử lý sau chất xúc tác về khí thải dạng hạt từ các xe máy loại nhỏ*, SAE 1999-01-3299, www.sae.org
- Hội thảo Khu vực, *Giảm khí thải từ các xe 2-3 bánh*, 5-7/9/2001, Hà Nội, Việt Nam, <http://adb.org/Documents/Events/2001/RETA5937/Hanoi/>
- Jitendra Shah và N. Harshadeep, Ngân hàng Thế giới, *Ô nhiễm Đô thị từ các xe động cơ hai kỳ ở Châu Á: Các phương án về kỹ thuật và chính sách*, 2001. Tài liệu trình bày tại Hội thảo Khu vực tổ chức tại Hà Nội (những chi tiết nêu ở trên), <http://adb.org/Documents/Events/2001/RETA5937/Hanoi/downloads.asp>
- Michael Walsh, *Các xe 2-3 bánh ở Châu Á và tác động của chúng vào môi trường*, 2001. Tài liệu trình bày tại Hội thảo Khu vực tổ chức tại Hà Nội (những chi tiết nêu ở trên), <http://adb.org/Documents/Events/2001/RETA5937/Hanoi/downloads.asp>
- Viện Nghiên cứu Năng lượng Tata (TERI), *Tác động của các hệ thống giao thông đường bộ vào năng lượng và môi trường: Phân tích về các thành phố trung tâm của Ấn Độ*, 1993.
- Ngân hàng Thế giới, *Các thành phố đang tiến triển, Đánh giá Chiến lược Giao thông Đô thị*, tháng 10/2001, www.worldbank.org/transport
- Trung tâm Khoa học và Môi trường (CSE), www.cseindia.org. CSE là một tổ chức phi chính phủ được thông tin và năng động. CSE cung tham gia tích cực vào Dự án Không khí Sạch - Châu Á và hiện giữ chức đồng chủ tịch của Ủy ban Phối hợp.
- Dự án Không khí Sạch cho các Thành phố của Châu Á được điều hành bởi Ngân hàng Thế giới, Ngân hàng Phát triển Châu Á và các tổ chức khác, www.worldbank.org/cleanair/caiasia. Thông tin về tất cả các chủ đề thuộc về quản lý chất lượng không khí và các mối liên kết với nhiều hoạt động môi trường khác nhau trong khu vực. Nó có chỗ thảo luận về nhiều chủ đề và các ý tưởng khác nhau trong khu vực
- Viện Nghiên cứu Năng lượng Tata (TERI), www.teriin.org. Trang web này chứa đựng các thông tin hữu ích về các vấn đề liên quan đến năng lượng và môi trường ở Ấn Độ. Viện đã tiến hành các nghiên cứu về khí thải GHG và chất ô nhiễm môi trường cho Ngân hàng Phát triển Châu Á.
- Cơ quan Bảo vệ Môi trường của Mỹ, www.epa.gov. Cung cấp các thông tin chuyên sâu về tất cả các khía cạnh kỹ thuật về sức khỏe môi trường, bao gồm ô nhiễm không khí và những hướng dẫn của Tổ chức Y tế Thế giới về các chất ô nhiễm khác nhau.

4.2 CÁC NGUỒN TÀI LIỆU TRÊN INTERNET

- Một sưu tập tuyệt vời về các bài trình bày tài Hội thảo Khu vực, *Giảm khí thải từ các xe 2-3 bánh*, 5-7/9/2001, có thể tải xuống từ <http://adb.org/Documents/Events/2001/RETA5937/Hanoi/>



Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Dag-Hammarskjold-Weg 1-5
P. O. Box 5180
D - 65726 Eschborn
Germany
Điện thoại +49-6196-79-1357
Telefax +49-6196-79-7194
Internet: <http://www.gtz.de>

Đại diện của:



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung

