

Предварительные расчёты по вредным выбросам в СТЮ

На первых этапах эксплуатации высокоскоростных трасс СТЮ в ХМАО—Югре целесообразнее всего использовать юнибусы с приводом от двигателя внутреннего сгорания.

Неэлектрифицированные трассы «второго уровня» будут дешевле электрифицированных трасс на 15—25 млн. руб./км, поэтому экономический эффект от использования более дешёвой электрической энергии не перекроет увеличение капитальных затрат при строительстве контактной сети и электротехнической инфраструктуры даже в отдалённой перспективе. Это объясняется тем, что СТЮ имеет чрезвычайно высокую топливную (энергетическую) эффективность, например, в сравнении с автомобильным транспортом — примерно в 10 раз более высокую. Поэтому стоимость топлива (энергии) в значительно меньшей степени сказывается на себестоимости перевозок. Например, в цене билета из Ханты-Мансийска в Сургут стоимость топлива составит в СТЮ около 40 руб./пасс.

Устоявшееся мнение о том, что электрическая энергия является экологически наиболее безопасной, не соответствует действительности.

Во-первых, обычно рассматривают экологию в месте потребления электрической энергии, а не в месте её выработки. В ХМАО—Югре электроэнергию вырабатывают на тепловых электростанциях, сжигая углеводородное топливо. В этом плане электростанция ничем не отличается от двигателя внутреннего сгорания, т.к. у них один и тот же КПД — 30—35%.

Во-вторых, от двигателя внутреннего сгорания в юнибусе механическая энергия передаётся непосредственно на колесо. Потери составляют только около 10% — в коробке передач и редукторе. На электростанции механическая энергия передаётся на генератор (КПД около 90%), затем электрическая энергия передаётся по цепочке: «повышающий трансформатор — высоковольтная линия электропередач — понижающий трансформатор — низковольтная линия электропередач — подводящие кабели — трансформаторные подстанции на трассе — контактная сеть — токосъём — электродвигатель — редуктор». Потери энергии в этой цепочке составляют не менее 50%, а иногда и значительно больше.

В-третьих, с точки зрения минимизации вредных выбросов при сжигании топлива, эффективнее всего будет его сжигание как раз на борту высокоскоростного

транспортного средства, а не в топке электростанции, т.к. в последнем случае его понадобится в 2 раза больше. К тому же очистка продуктов горения топлива в двигателе внутреннего сгорания транспортного средства по Евро-5 ничуть не хуже их очистки в очистных сооружениях электростанций.

В-четвёртых, к выбросу токсичных компонентов на тепловых электростанциях необходимо добавить негативные экологические последствия воздействия на окружающую среду мощного электромагнитного излучения от весьма протяжённых высоковольтных линий электропередач, а также экологические потери от значительного дополнительного землеотвода под них и вовлечения значительных дополнительных сырьевых ресурсов — от меди и алюминия до стали, — добыча и переработка которых оказывает дополнительное негативное воздействие на Природу. Более того, значительно бóльшие ресурсы необходимы на стационарных электростанциях и на преобразование тепловой энергии в механическую работу. Например, затраты на установленную мощность современных тепловых электростанций составляют не менее 2—3 тыс. USD/кВт (для атомных станций — не менее 5 тыс. USD/кВт), в то время как стоимость современного двигателя внутреннего сгорания, установленного в автомобиле, составляет всего 150—250 USD/кВт.

В-пятых, миф о безопасности и дешевизне электрической энергии развеял Чернобыль. В себестоимость получения электрической энергии с позиций глобальной (а не локальной) экологии и безопасности необходимо относить экологические последствия не только от аварии на Чернобыльской АЭС, но и от кислотных дождей из-за сжигания угля в топках электростанций и от уничтожения миллионов гектаров почв и лесов под «рукотворными морями» гидроэлектростанций.

В будущем, когда электрическая энергия действительно станет экологически чистой, безопасной и дешёвой, высокоскоростные междугородные трассы СТЮ могут быть дополнительно электрифицированы, а в юнибусах будет установлен электропривод.

В городских трассах СТЮ, как более целесообразный, планируется использовать только электропривод, так как с позиций городских жителей такой транспорт будет экологически безопаснее.

В табл. 1 показаны суточные выбросы токсичных компонентов парком высокоскоростных юнибусов на трассе «Ханты-Мансийск — Сургут» (протяжённость

трассы 250 км), а в табл. 2 — аналогичные выбросы парком микроавтобусов «Газель» (модификация ГАЗ-322132, вместимость 13 пассажиров), для сравнения. В табл. 3 и 4 приведены аналогичные данные, но в пересчёте на 1 км протяжённости трассы. Расчёты выполнены для объёма перевозок 5300 пасс./сутки. Расчётная скорость движения: юнибусов — 285 км/час, микроавтобусов — 90 км/час. Норма токсичности: для двигателей юнибусов — Евро-5 (вводится в Евросоюзе в период 2008—2009 г.г., в России — 2013—2014 г.г.), для микроавтобусов «Газель» — Евро-2. На юнибусе установлен двигатель Cummins (США) мощностью 114 кВт (для 16-тиместного юнибуса) и 90 кВт — для 10-тиместного юнибуса.

Таблица 1

Суточные выбросы токсичных компонентов парком высокоскоростных юнибусов
на трассе «Ханты-Мансийск — Сургут»

| Пассажиро- вмести- мость юни- буса, чел. | Выбросы токсичных компонентов в зависимости от вида топлива, кг/сутки | | | | | | | | | | | |
|---|---|------|-----------------|--------------------|--------------|------|-----------------|--------------------|--------------|------|-----------------|--------------------|
| | дизельное | | | | бензин | | | | пропан-бутан | | | |
| | СО | НС | NO _x | Твердые частицы | СО | НС | NO _x | Твердые частицы | СО | НС | NO _x | Твердые частицы |
| 10 | 50,2 | 19,2 | 83,6 | 0,84 | 128,0 | 38,4 | 25,9 | 0,076 | 77,8 | 27,5 | 21,0 | 0,1 |
| Всего | 153,8 | | | | 192,4 | | | | 126,4 | | | |
| 16 | 39,7 | 15,2 | 66,2 | 0,66 | 101,2 | 30,4 | 20,5 | 0,06 | 61,5 | 21,7 | 16,6 | 0,08 |
| Всего | 121,8 | | | | 152,2 | | | | 99,9 | | | |

Таблица 2

Суточные выбросы токсичных компонентов парком микроавтобусов «Газель»
на трассе «Ханты-Мансийск — Сургут»

| Вид топлива: бензин, кг/сутки | | | | |
|-------------------------------|-------|-----------------|-----------------|---------------|
| СО | НС | NO _x | Твердые частицы | Всего |
| 1059,0 | 208,4 | 236,5 | 30,5 | 1534,4 |

Таблица 3

Относительные выбросы токсичных компонентов парком высокоскоростных юнибусов
на трассе «Ханты-Мансийск — Сургут»

| Пассажиро- вмести- мость юни- буса, чел. | Выбросы токсичных компонентов в зависимости от вида топлива, г/сутки×км | | | | | | | | | | | |
|---|---|------|-----------------|--------------------|--------------|-------|-----------------|--------------------|--------------|------|-----------------|--------------------|
| | дизельное | | | | бензин | | | | пропан-бутан | | | |
| | СО | НС | NO _x | Твердые частицы | СО | НС | NO _x | Твердые частицы | СО | НС | NO _x | Твердые частицы |
| 10 | 200,8 | 76,8 | 334,4 | 3,36 | 512,0 | 153,6 | 103,6 | 0,3 | 311,2 | 110 | 84,0 | 0,4 |
| Всего | 615,4 | | | | 768,3 | | | | 505,6 | | | |
| 16 | 158,8 | 60,8 | 264,8 | 2,64 | 404,8 | 121,6 | 82,0 | 0,24 | 246 | 86,8 | 66,4 | 0,32 |
| Всего | 487,0 | | | | 608,6 | | | | 399,5 | | | |

Таблица 4

Относительные выбросы токсичных компонентов парком микроавтобусов «Газель»
на трассе «Ханты-Мансийск — Сургут»

| Вид топлива: бензин, г/сутки×км | | | | |
|---------------------------------|-------|-----------------|-----------------|---------------|
| СО | НС | NO _x | Твердые частицы | Всего |
| 4236,0 | 833,6 | 946,0 | 122,0 | 6137,6 |

Наиболее экологически безопасным топливом для юнибусов является пропан-бутан (см. табл. 1).

Для сравнения в табл. 5 представлены токсичные вещества, содержащиеся в табачном дыме от выкуривания одной пачки среднестатистических сигарет (в табл. приведены только наиболее сильные канцерогены и токсины из 12 тыс. различных веществ и их химических соединений, содержащихся в сигаретном дыме). О токсичности этих соединений можно судить, например, исходя из того, что средняя летальная доза для человека составляет: для никотина — 60—80 мг, для синильной кислоты — 80—100 мг.

Таблица 5

Канцерогены и токсины, содержащиеся в табачном дыме от выкуривания одной пачки сигарет

| Вещество | Количество, мг/пачка |
|-------------------|----------------------|
| СО | 200—460 |
| NO _x | 2—12 |
| Формальдегид | 0,4—2 |
| Ацетальдегид | 8—28 |
| Метанол | 1,6—3,6 |
| Синильная кислота | 26 |
| Никотин | 16—60 |

В выхлопных газах, как и в сигаретном дыме, наиболее опасными являются твёрдые частицы. При использовании в качестве топлива пропан-бутана и норме токсичности Евро-5, 16-местные высокоскоростные юнибусы будут выбрасывать на 1 км трассы 0,32 г токсичных твердых частиц в сутки (см. табл. 3). Примерно столько же, причём значительно более токсичных веществ, таких как никотин и синильная кислота, содержится в 4-х пачках сигарет. Поэтому по своей экологической опасности **высокоскоростная трасса СТЮ «Ханты-Мансийск — Сургут» будет не опаснее одной тысячи курильщиков**, или по одному среднестатистическому курильщику, стоящему по трассе через каждые 250 м и выкуривающему в день одну пачку сигарет.

Необходимо ещё раз акцентировать внимание на экологической опасности, которую представляет собой существующий автомобильный транспорт, а не СТЮ. Например, к выбросу твёрдых частиц в выхлопных газах парка микроавтобусов «Газель» в количестве 122 г/сутки×км (см. табл. 4) необходимо ещё добавить 219 г/сутки×км не менее опасных мельчайших продуктов износа резиновых шин. Поэтому по суммарному выбросу (341 г/сутки×км) существующий автомобильный транспорт экологически опаснее СТЮ (при том же объёме перевозок, но при в 3,2

меньшей скорости перевозок) примерно в 1000 раз, что эквивалентно одному миллиону курильщиков, или по одному курильщику через каждые 25 см по трассе «Ханты-Мансийск — Сургут».

Генеральный директор —
генеральный конструктор ООО «СТЮ»

А.Э. Юницкий