



---

**Европейская экономическая комиссия**

Комитет по внутреннему транспорту

**Всемирный форум для согласования правил  
в области транспортных средств**

**Рабочая группа по общим предписаниям,  
касающимся безопасности**

**107-я сессия**

Женева, 30 сентября – 3 октября 2014 года

Пункт 9 предварительной повестки дня

**Правила № 110 (транспортные средства, работающие на КПП/СПГ)**

**Предложение по дополнению 3 к поправкам серии 01  
к Правилам № 110 (транспортные средства,  
работающие на КПП/СПГ)**

**Представлено экспертами от Нидерландов и Международной  
газomotorной ассоциации\***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертами от Нидерландов и Международной газomotorной ассоциации ("ИАНГВ/НКВ-Глобал") в целях включения нового класса компонентов КПП (класс б), работающих в условиях высокого давления. В случае новых положений изменения к существующему тексту Правил № 110 выделены жирным шрифтом.

---

\* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2012–2016 годы (ECE/TRANS/224, пункт 94, и документ ECE/TRANS/2012/12, подпрограмма 02.4) Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила в целях улучшения характеристик транспортных средств.



## I. Предложение

*Пункт 3, включить новый класс и изменить рис. 1-1 и рис. 1-2 следующим образом:*

- "3.           Классификация элементов оборудования
- Класс 0       Детали высокого давления, включая патрубки и арматуру, в которых находится КППГ под давлением от 3 МПа до 26 МПа.
- ...
- Класс 5       Детали, подвергаемые воздействию температур, которые могут достигать  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  и ниже.
- Класс 6       Детали высокого давления, включая патрубки и арматуру, в которых находится КППГ, за исключением баллонов для КППГ, под давлением от 3 МПа до 26 МПа.**

Элемент оборудования может состоять из нескольких деталей, каждая из которых относится к своему собственному классу исходя из максимального рабочего давления и назначения.

...

Рис. 1-1  
Схема классификации элементов оборудования КПП и/или СПГ

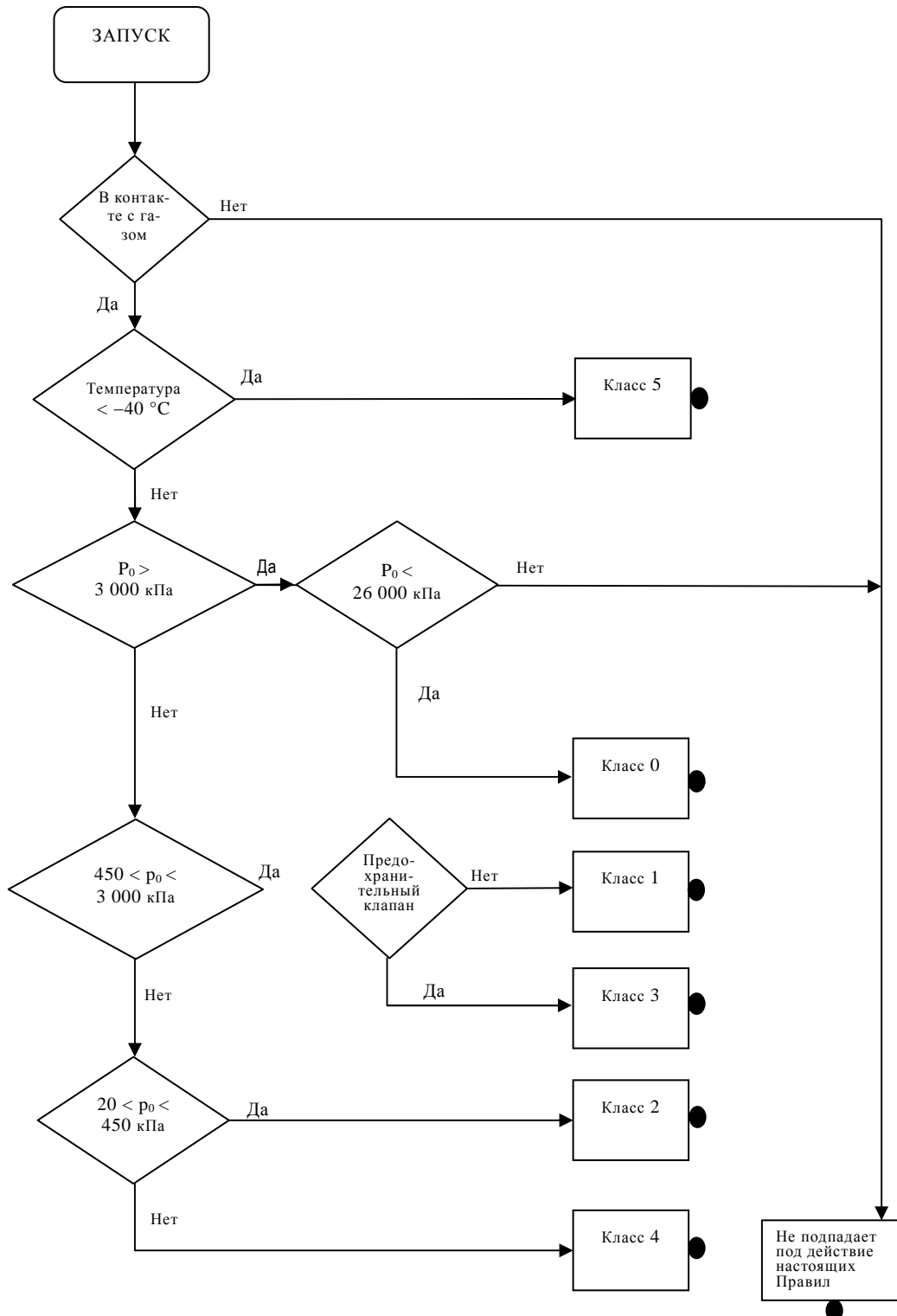


Рис. 1-2

**Испытания, применимые к конкретным классам элементов оборудования  
(кроме баллонов КПП и баков СПГ)**

<i>Испытание</i>	<i>Класс 0</i>	<i>Класс 1</i>	<i>Класс 2</i>	<i>Класс 3</i>	<i>Класс 4</i>	<i>Класс 5</i>	<i>Класс 6</i>	<i>Приложение</i>
На избыточное давление или прочность	X	X	X	X	O	X	X	5A
На внешнюю утечку	X	X	X	X	O	X	X	5B
На внутреннюю утечку	A	A	A	A	O	A	A	5C
На износостойчивость	A	A	A	A	O	A	A	5L
На совместимость с КПП/СПГ	A	A	A	A	A	A	A	5D
На коррозионную стойкость	X	X	X	X	X	A	X	5E
На теплостойкость	A	A	A	A	A	A	A	5F
На стойкость к действию озона	A	A	A	A	A	A	A	5G
На разрыв/разрушающие испытания	X	O	O	O	O	A	X	5M
На термоциклирование	A	A	A	A	O	A	A	5H
На циклическое воздействие давления	X	O	O	O	O	A	X	5I
На виброустойчивость	A	A	A	A	O	A	A	5N
На устойчивость к рабочим температурам	X	X	X	X	X	X	X	5O
На устойчивость к низкой температуре (для СПГ)	O	O	O	O	O	X	O	5P

"

*Часть I, пункт 11.3, изменить следующим образом:*

"11.3 Каждый гибкий топливопровод в сборе, относящийся к классу деталей высокого и среднего давления (классы 0, 1, 5 и 6) в соответствии с классификацией, приводимой в пункте 3 настоящих Правил, испытывают под давлением, в два раза превышающем рабочее давление."

*Часть II, пункт 18.7.2, изменить следующим образом:*

"18.7.2 Жесткий топливопровод КПП может быть заменен гибким топливопроводом на баллонах класса 0, 1, или 2 или 6."

*Приложение 4А,*

*Включить новый пункт 4.2.2 следующего содержания:*

**"4.2.2 Конструкция редукционного клапана и предохранительного ограничителя давления класса 6 должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа), с закрытым выпускным отверстием."**

*Пункты 4.2.2 (прежние) – 4.2.5, изменить нумерацию на 4.2.3–4.2.6.*

*Включить новый пункт 4.2.7 следующего содержания:*

**"4.2.7 Конструкция редукционного клапана класса 6 должна обеспечивать его нормальную работу при температурах, указанных в приложении 50."**

*Включить новые пункты 6.2 и 6.3 следующего содержания:*

**"6.3 Конструкция ручного вентильного устройства класса 6 должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление."**

**6.4 Конструкция ручного вентильного устройства класса 6 должна обеспечивать его нормальную работу при температурах, указанных в приложении 50."**

*Пункт 6.3 (прежний), изменить нумерацию на 6.5 и изменить текст следующим образом:*

**"6.35 Требования, предъявляемые к ручному вентильному устройству**  
Один образец подвергают испытанию на усталость при циклическом изменении давления, не превышающем четырех циклов в минуту, следующим образом: выдерживание при температуре 20 °С при изменении давления на протяжении 2 000 циклов в диапазоне 2–26 МПа (для класса 0) или в диапазоне от 2 МПа до заявленного рабочего давления (для класса 6)."

*Пункт 7.2.2 изменить следующим образом:*

**"7.2.2 Давление разрыва ПОД (срабатывающего при определенном давлении) класса 0 должно составлять 34 МПа ± 10% при температуре окружающей среды и максимальной рабочей температуре, значения которых указаны в приложении 50."**

*Включить новые пункты 7.2.3 и 7.2.4 следующего содержания:*

**"7.2.3 Конструкция ПОД (срабатывающего при определенном давлении) класса 6 должна обеспечивать его нормальную работу при температурах, указанных в приложении 50."**

**7.2.4 Давление разрыва ПОД (срабатывающего при определенном давлении) класса 6 должно составлять не менее 1,5 рабочего давления при температуре окружающей среды и максимальной рабочей температуре, значения которых указаны в приложении 50."**

*Пункт 7.4.2.2.2 изменить следующим образом:*

"7.4.2.2.2 По завершении испытания давление разрыва ПОД (срабатывающего при определенном давлении) **класса 0** должно составлять 34 МПа  $\pm$  10% при температуре окружающей среды и максимальной рабочей температуре, значения которых указаны в приложении 50."

Включить новый пункт 7.4.2.2.3 следующего содержания:

"7.4.2.2.3 По завершении испытания давление разрыва ПОД (срабатывающего при определенном давлении) **класса 6** должно составлять не менее **1,5 рабочего давления** при температуре окружающей среды и максимальной рабочей температуре, значения которых указаны в приложении 50."

Приложение 4B,

Пункт 0 изменить следующим образом:

"0. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения гибких шлангов, используемых для подачи КППГ или СПГ.

...

- a) шланги высокого давления (класс 0, **класс 6**);
- b) шланги среднего давления (класс 1);
- c) шланги низкого давления (класс 2);
- d) шланги СПГ (класс 5)."

Пункт 1 изменить следующим образом:

"1. Шланги высокого давления, относящиеся к **классу 0 и классу 6**"

Пункт 1.7.2.1 изменить следующим образом:

"1.7.2.1 В момент завершения испытания через шланг должно циркулировать масло при температуре 93 °С и под минимальным давлением 26 МПа (**класс 0**) или **заявленным рабочим давлением (класс 6)**."

Пункт 1.8.1.4 изменить следующим образом:

"1.8.1.4 Для **класса 0** опознавательный знак "КППГ, класс 0", для **класса 6 опознавательный знак "КППГ, класс 6"**."

Приложение 4C,

Включить новый пункт 2.2.2 следующего содержания:

"2.2.2 **Класс 6: конструкция фильтра КППГ должна выдерживать давление, превышающее в 1,5 раза рабочее давление (МПа)**."

Пункты 2.2.2 (прежние) – 2.2.3, изменить нумерацию на 2.2.3–2.2.4.

Приложение 4D,

Пункт 2.3 изменить следующим образом:

"2.3 Этот элемент оборудования должен отвечать требованиям, предъявляемым к испытаниям, предусмотренным для деталей **класса 0 или класса 6**, подвергаемых высокому давлению, и для деталей классов 1, 2, 3 и 4, подвергаемых среднему и низкому давлению."

Включить новые пункты 3.2–3.2.3.5 следующего содержания:

- "3.2 Деталь регулятора давления, которая подвергается давлению более 26 МПа, относится к классу 6.
- 3.2.1 Деталь класса 6 регулятора давления должна обеспечивать герметичность (см. приложение 5B) при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа), при закрытом(ых) выходном(ых) отверсти(ях) этой детали.
- 3.2.2 Деталь класса 6 регулятора давления КПП должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа).
- 3.2.3 Деталь регулятора давления, которая подвергается давлению менее 26 МПа, относится к классу, определяемому в соответствии с разделом 3 части I настоящих Правил.
- 3.2.3.1 Деталь класса 0 регулятора давления должна обеспечивать герметичность (см. приложение 5B) при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа), при закрытом(ых) выходном(ых) отверсти(ях) этой детали.
- 3.2.3.2 Деталь класса 0 регулятора давления КПП должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа).
- 3.2.3.3 Детали класса 1 и класса 2 регулятора давления КПП должны обеспечивать герметичность (см. приложение 5B) при давлении, в два раза превышающем рабочее давление.
- 3.2.3.4 Детали класса 1 и класса 2 регулятора давления КПП должны выдерживать давление, в два раза превышающее рабочее давление.
- 3.2.3.5 Деталь класса 3 регулятора давления КПП должна выдерживать давление, в два раза превышающее давление сброса редукционного клапана, которому она подвергается."

Пункт 3.2 (прежний), изменить нумерацию на 3.3.

Приложение 4E,

Включить новые пункты 3.1.4–3.1.6 следующего содержания:

- "3.1.4 Деталь датчиков давления и температуры КПП, которая подвергается давлению более 26 МПа, относится к классу 6.
- 3.1.5 Деталь класса 6 датчиков давления и температуры КПП должна обеспечивать герметичность при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа) (см. приложение 5B).
- 3.1.6 Деталь класса 6 датчиков давления и температуры КПП должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа)."

Пункты 3.1.3–3.1.5 (прежние), изменить нумерацию на 3.1.7–3.1.9.

Приложение 4G, включить новые пункты 2.3.3–2.3.4 следующего содержания:

- 2.3.3** Газовый инжектор или топливная рампа КПП класса 6 должны выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее заявленное рабочее давление.
- 2.3.3.1** Газовый инжектор или топливная рампа КПП класса 6 должны обеспечивать герметичность при давлении, в 1,5 раза превышающем заявленное рабочее давление.
- 2.3.4** Конструкция газового инжектора или топливной ramпы КПП класса 6 должна обеспечивать их эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O."

Приложение 5, таблица 5.1, изменить следующим образом:

"Таблица 5.1

Испытание	Класс 0	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4	Класс 5	Класс 6	Приложение
На устойчивость к избыточному давлению или на прочность	X	X	X	X	O	X	X	5A
На внешнюю утечку	X	X	X	X	O	X	X	5B
На внутреннюю утечку	A	A	A	A	O	A	A	5C
На износоустойчивость	A	A	A	A	O	A	A	5L
На совместимость с КПП/СПГ	A	A	A	A	A	A	A	5D
На коррозионную стойкость	X	X	X	X	X	A	X	5E
На теплостойкость	A	A	A	A	A	A	A	5F
На стойкость к действию озона	A	A	A	A	A	A	A	5G
На разрыв/разрушающие испытания	X	O	O	O	O	A	X	5M
На термоциклирование	A	A	A	A	O	A	A	5H
На циклическое изменение давления	X	O	O	O	O	A	X	5I
На виброустойчивость	A	A	A	A	O	A	A	5N
На устойчивость к рабочим температурам	X	X	X	X	X	X	X	5O



Испытание	Класс 0	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4	Класс 5	Класс 6	Приложение
На устойчивость к низкой температуре (для СПГ)	О	О	О	О	О	Х	О	5Р

Приложение 5А, таблица 5.2, изменить следующим образом:

"Таблица 5.2

Классификация элемента оборудования	Рабочее давление [кПа]	Избыточное давление [кПа]
Класс 0	$3\ 000 < p < 26\ 000$	в 1,5 раза превышающее рабочее давление
Класс 1	$450 < p < 3\ 000$	в 1,5 раза превышающее рабочее давление
Класс 2	$20 < p < 450$	в 2 раза превышающее рабочее давление
Класс 3	$450 < p < 3\ 000$	в 2 раза превышающее давление сброса
Класс 5	указанное изготовителем	в 1,5 раза превышающее рабочее давление
<b>Класс 6</b>	<b>указанное изготовителем</b>	<b>в 1,5 раза превышающее рабочее давление</b>

## II. Обоснование

1. Новые технологии, поступающие на рынок, позволяют использовать системы прямого впрыска природного газа под высоким давлением (ПВВД) в виде цикла, аналогичного дизельному. Опыт показывает, что для приемлемой эффективности работы давление топлива на уровне инжектора должно составлять не менее 30 МПа. Двигатели с ПВВД, работающие на природном газе, уже эксплуатируются более 10 лет в Северной Америке и сертифицируются на основании стандартов Агентства по охране окружающей среды Соединенных Штатов Америки. Такие двигатели обеспечивают преимущества в плане снижения уровня выбросов и характеризуются более высоким уровнем эффективности.

2. Настоящая поправка имеет целью включить новый класс элементов КПП (класс 6), работающих под давлением, превышающим 26 МПа, что позволит их устанавливать на двигателях с ПВВД. Максимальное давление хранения топлива останется неизменным, т.е. 26 МПа. Элементы класса 6 с учетом внесенных изменений будут удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к испытаниям, которые установлены для всех других классов от 0 до 5.

3. В двигателях с искровым зажиганием, работающих на природном газе, смесь топлива с воздухом образуется при низком давлении в системе впуска. Нагрузка на двигатель регулируется с помощью дроссельной заслонки по аналогии с бензиновым двигателем. Для обеспечения преимуществ двигателей, которые работают по принципу дизельных, природный газ необходимо впрыскивать непосредственно в цилиндр под высоким давлением, с тем чтобы преодолеть давление, создаваемое в цилиндре, и впрыснуть необходимое количество в течение короткого промежутка времени.

4. Транспортное средство, работающее на СПГ с использованием технологии ПВД, оборудовано бортовой системой хранения СПГ под давлением 1,6 МПа и насосом, который поднимает давление подачи природного газа до рабочего давления – 31 МПа. Элементы, расположенные на выходе насоса, работают под этим давлением. Для сравнения, давление впрыска в дизельных двигателях грузовых автомобилей составляет порядка 200–250 МПа, а пассажирских автомобилей – на уровне приблизительно 200 МПа.
  5. Компоненты нового класса 6 позволят сертифицировать и выпустить на рынок новые технологии на базе ПВД.
-