

# Почему выходят из строя резиновые компенсаторы и как этого избежать. База знаний ОНИКС

А. ОСКОЛКОВА – бренд-маркетолог ООО «ОНИКС»



## Что такое резиновые компенсаторы?

Резиновый фланцевый компенсатор ЧЕГЛОК представляет собой эластомерный корпус, армированный кордом (нейлоновый – на всех диаметрах; металлический – начиная со 125 мм) и закрепленный между металлическими фланцами. Компенсаторы регулируют движение, поглощают вибрацию и снижают нагрузку на соединительные компоненты трубопроводов. Изготовлены из прочных резиновых материалов NBR или EPDM и подходят для эксплуатации в промышленном секторе. Чаще всего встречаются в системах отопления, вентиляции, на химических заводах, водоочистных сооружениях и высокотемпературных паровых системах.

### Основные задачи фланцевых компенсаторов:

- снижение вибрационных нагрузок;
- компенсация температурных деформаций;
- защита оборудования от гидроударов и динамических воздействий.

## Выбор эластомера для компенсатора: NBR или EPDM

Главное различие между NBR и EPDM заключается в устойчивости к атмосферным воздействиям и горюче-смазочным материалам на нефтяной основе. Поэтому, первое, на что нужно обратить внимание – внутренняя среда. Бутадиен-нитрильный каучук NBR устойчив к углеводородным средам, минеральным маслам и топливу. Этиленпропиленовый каучук EPDM обладает высокой стойкостью к воздействию озона, полярных химических соединений и атмосферному старению.

NBR и EPDM не конкурируют между собой, а имеют совершенно разное назначение для работы магистрального и преобразующего трубопроводов. За счет высокой устойчивости к маслам и топливу – выбирают NBR, тогда как на открытом воздухе чаще можно встретить компенсаторы EPDM.

Таблица 1. Рекомендованная рабочая среда для компенсаторов ЧЕГЛОК

Вид компенсаторов	Рабочая среда
NBR	Минеральные масла, бензин, мазут, ДТ, топливо с содержанием углеводородов не более 40%; Животные и растительные масла и жиры, речная и морская вода; Многочисленные буровые растворы, солевые растворы при невысокой температуре; Хладагенты групп HFA, HFB, HFC; этиленгликоль.
EPDM	Вода, воздух, морская вода, этиленгликоль, раствор 5%-15% азотной кислоты, хлорид натрия и т.п.



## Причины выхода из строя фланцевого компенсатора

Несмотря на относительную простоту конструкции, компенсатор остается одним из наиболее уязвимых элементов трубопроводной системы. В большинстве случаев главной причиной разрушения узла являются неправильные условия эксплуатации. Видимые повреждения, протечки и смещения обычно вызваны ошибками монтажа, несовместимостью материалов или воздействием окружающей среды. Выявление этих проблем на ранней стадии позволит избежать дорогостоящих поломок.

Выполните следующие шаги по устранению неполадок: осмотрите соединение, проверьте правильность установки, оцените общее состояние системы и примите решение о ремонте или полноценной замене. Проведение регулярных осмотров позволяют выявить мелкие проблемы еще до того, как они превратятся во что-то серьезное. Наиболее распространенные неисправности в системе мы рассмотрели в табл. 2.

**Помните, что профилактическое техническое обслуживание продлевает срок службы компенсаторов и повышает эффективность работы всего трубопровода. Даже незначительные отклонения при установке способны сократить срок службы изделия в несколько раз.**

**Таблица 2. Возможные проблемы и причины утечек в системах с фланцевыми компенсаторами**

Проблема	Первичные причины	Влияние на трубопровод и возможные угрозы
Повреждения, которые легко заметить при визуальном осмотре	Избыточное давление, воздействие ультрафиолета, химическое воздействие.	Утечки, снижение гибкости и высокий риск разгерметизации.
Утечка среды	Ослабленные болты, неверная установка во время монтажа.	Снижение эффективности и общая угроза безопасности линии.
Несоосность	Некачественная установка с перекосами и общий сбой в системе.	Сокращение продолжительности работы узла и повышенная нагрузка на соединение.
Возникновение посторонних шумов и дополнительной вибрации	Неправильная установка, поврежденный материал компенсатора.	Повышенный уровень шума и передача вибрации, что впоследствии приведет к разгерметизации.
Потеря эластичности, где подвижные элементы потеряли гибкость	Несовместимость резинового уплотнителя и внутренней среды, например – химическая несовместимость. Превышен лимит допустимой температуры.	Повышенный уровень шума, снижение эффективности работы компенсатора и его повреждение.

**Таблица 3. Устранение неполадок на линии**

Очередность	Конкретное действие
Осмотр соединения	Проверьте наличие механических повреждений, протечек и износа материалов.
Проверка установки	Убедитесь, что болты затянуты правильно, трубы выровнены и во фланцевых соединениях не повреждены уплотнительные материалы.
Оцените общее состояние системы	Оцените давление, температуру и совместимость материала резиновой вставки и внутренней среды.
Подведите итог, что нужно в конкретном случае: ремонт действующего узла или замена соединения	Устраните мелкие неполадки или установите новый компенсатор.





## Рекомендации по монтажу компенсаторов ЧЕГЛОК от ООО «ОНИКС»

Фланцевые резиновые компенсаторы торговой марки ЧЕГЛОК соответствуют ТУ 3799-001-94568095-2025 и каждая поставка комплектуются паспортом на изделие. Внутри паспорта приведена инструкция по установке.

Вот некоторая выжимка оттуда:

1. Перед установкой необходимо проверить расстояние между фланцами трубопровода. Монтажный зазор не должен превышать строительную длину компенсатора более чем на 3 мм. Установка компенсатора с предварительным растяжением или сжатием запрещается.
2. В каждом компенсаторе ЧЕГЛОК присутствуют два фланца, они соответствуют размерам по ГОСТ 33259-15. Особое внимание необходимо уделить ответным фланцам. Применение фланцев по ГОСТ 33259 типов 01 или 11 исполнения В обеспечивает правильное распределение нагрузки по зеркалу уплотнения. Использование иных исполнений приводит к локальным напряжениям и преждевременному износу резинового уплотнителя.
3. Резиновая часть компенсатора выполняет функцию гибкого уплотнения и одновременно компенсирует рабочие перемещения трубопровода. Поэтому компенсатор не должен воспринимать вес трубопровода или выполнять роль опоры.

4. При затяжке крепежа важно исключить контакт болтов с резиной. Неправильное расположение крепежных элементов вызывает локальное истирание и потерю герметичности. Рекомендуемые моменты затяжки:  $DN \leq 80$ —60 Н·м;  $DN > 80$ —80 Н·м.
5. При выполнении сварочных работ компенсатор подлежит обязательному демонтажу. Даже кратковременное тепловое воздействие способно изменить структуру резины и повредить армирующий корд. В процессе монтажа и эксплуатации необходимо исключить повреждение резинового корпуса острыми предметами и инструментом.

Наше ТУ 3799-001-94568095-2025 предоставляет возможность использовать ограничительные стержни. Контрольные стержни необходимы, когда неподвижные опоры трубопроводов находятся достаточно далеко друг от друга. Благодаря ограничителям, не допускается одновременная работа виброкомпенсатора на растяжение и сдвиг. Выделяют три вида стержней: ограничитель растяжения, ограничитель растяжения и сжатия и ограничитель растяжения и сжатия с трубкой. Обратите внимание, контрольные стержни не предназначены для того, чтобы компенсировать погрешности в установке трубопровода, такие как смещение по центру фланцев.

### В итоге, ресурс компенсатора напрямую зависит от трех факторов:

- Корректный подбор резиновой вставки в прямой зависимости от условий внутренней и внешней среды. Подбирают каучук NBR или EPDM;
- Соблюдение требований монтажа;
- Применение ограничительных стержней при наличии динамических нагрузок.

Компенсаторы ЧЕГЛОК могут быть выполнены из пяти видов стали: ст.20, ст.20 ОЦ, 09Г2С, 10Х17Н13М2Т и 12Х18Н10Т. Нержавейка усиливает устойчивость к коррозии, сталь 09Г2С обеспечивает конструкционную прочность, а ст.20 пригодна для использования в системах отопления и водоснабжения. В ряде фланцевых узлов, сталь 20 часто оцинковывают для дополнительной защиты от внешних воздействий и коррозии.



ООО «ОНИКС»  
199004, Санкт-Петербург,  
Средний пр-т В. О., д. 4, корп. Б  
тел. 8 800 555-38-83, info@onyxspb.ru, onyxspb.ru