

**ВДОВЕНКО Е.Е., ТРЕСКОВ А.Н., КОЛИНИЧЕНКО Д.А., ЛЕВИН М.Ю.  
РАСЧЕТ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ В  
РАМКАХ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Вдовенко Елена Евгеньевна**

ООО «НТЦ «ПРОМБЕЗОПАСНОСТЬ»,  
ведущий инженер отдела оценки рисков  
Электронная почта: vdovenko.ee@orfi.ru,

**Тресков Александр Николаевич**

ООО «НТЦ «ПРОМБЕЗОПАСНОСТЬ»,  
начальник отдела оценки рисков  
Электронная почта: treskov@orfi.ru

**Колениченко Дмитрий Анатольевич**

ООО «НТЦ «ПРОМБЕЗОПАСНОСТЬ»,  
Заместитель начальника отдела экспертизы зданий и сооружений  
Электронная почта: KolinichenkoD@orfi.ru,

**Левин Максим Юрьевич, к.т.н.,**

зав. отделом по развитию ГНУ ВНИИТиН

***Аннотация.** В работе показано, что остаточный ресурс у оборудования может быть не только до окончания срока службы по техпаспорту, но и после него. Это обусловлено действующими нормами и правилами расчета сроков службы оборудования, предусматривающими обеспечение прочности и износостойкости изделий при наиболее неблагоприятных режимах нагружения в заданных условиях эксплуатации, а также при минимальных уровнях механических характеристик конструкционных материалов, обеспечиваемых по государственным стандартам.*

***Ключевые слова:** промышленная безопасность, экспертиза оборудования, расчет остаточного ресурса.*

**VDOVENKO E.E., TRESKOW A.N., KOLINICHENKO D.A., LEVIN M.YU.  
CALCULATION OF RESIDUAL RESOURCE OF TECHNICAL DEVICES AS  
PART OF THE EXAMINATION OF INDUSTRIAL SAFETY**

**Vdovenko E.**

ООО "STC" Industrial safety "  
lead engineer of Department of risk assessment  
E-mail: vdovenko.ee@orfi.ru

**Tresckow Alexander**

ООО "STC" Industrial safety "  
Head of Risk Assessment  
E-mail: treskov@orfi.ru

**Kolinichenko D.**

ООО "STC" Industrial safety "  
The Deputy Chief of Department of examination of buildings and structures  
E-mail: KolinichenkoD@orfi.ru

**Levin M.Yu., Ph.D.,**

Head. Development Division SSI VNIITiN

***Abstract.** The paper shows that the residual life of equipment can be not only to end the life of the data sheet, but also after it. This is due to local regulations for calculating the service life*

*of the equipment, provides for the strength and durability of products under the most unfavorable loading conditions specified in the operating conditions, as well as minimum levels of mechanical properties of structural materials provided by State standards.*

**Keywords:** *Industrial safety expertise of equipment, calculation of residual life.*

### **Введение.**

При длительной эксплуатации оборудования нефтехимических производств неизбежно возникают повреждения или нарушения работоспособности его элементов даже при отсутствии дефектов изготовления и соблюдении правил эксплуатации. Это обусловлено особенностями технологического процесса: высокой коррозионной активностью технологических сред, высокими температурой, давлением и скоростью технологических потоков, наличием переменных температурных деформаций и сложного напряженного состояния металла оборудования. Кроме того, даже при соблюдении технологической дисциплины при эксплуатации оборудования неизбежны колебания состава сырья и реагентов, в том числе содержания в них агрессивных компонентов; колебания регулируемых параметров (температуры, давления, расхода и др.), обусловленные запаздыванием регулирования: колебания внешних воздействий (напряжения электропитания, температуры и давления технологического пара, охлаждающей воды и др.). Воздействие указанных факторов в течение длительного времени вызывает повреждение металлических конструкций оборудования, а также развитие микродефектов на поверхности нагруженных элементов оборудования.

Аварии на данных объектах могут нанести существенный ущерб жизни и здоровью людей, окружающей среде, привести к экономическим потерям. Поэтому задача расчета остаточного ресурса технических устройств в рамках проведения экспертизы промышленной безопасности является актуальной на опасных производственных объектах.

### **Материалы и методы.**

Необходимость проведения экспертизы промышленной безопасности регламентируется Федеральным законом № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и приказом Ростехнадзора от 14 ноября 2013 года № 538 об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». Для расчета остаточного ресурса технических устройств в рамках проведения экспертизы промышленной безопасности также необходимо использовать ГОСТы и СНИПы, методики, к примеру методические указания «Прогнозирование остаточного ресурса оборудования по изменению параметров его технического состояния при эксплуатации» РД 26.260.004-91. Настоящий руководящий документ устанавливает требования к выбору методов прогнозирования остаточного ресурса химико-технологического оборудования по изменению параметров его технического состояния при эксплуатации и рекомендации по применению статистических методов при прогнозировании. Термины и определения соответствуют ГОСТ 27.002.

### **Результаты и обсуждение.**

Остаточный ресурс у оборудования может быть не только до окончания срока службы по техпаспорту, но и после него. Это обусловлено действующими нормами и правилами расчета сроков службы оборудования, предусматривающими обеспечение прочности и износостойкости изделий при наиболее неблагоприятных режимах нагружения в заданных условиях эксплуатации, а также при минимальных уровнях механических характеристик конструкционных материалов, обеспечиваемых по государственным стандартам.

Фактические режимы нагружения при соблюдении правил эксплуатации оказываются, как правило, менее напряженными, чем расчетные, что снижает интенсивность расходования заложенных запасов (по прочности, износо- и коррозионной стойкости) обеспечивает резерв по остаточному ресурсу оборудования.

Типовая схема прогнозирования остаточного ресурса оборудования обычно соответствует схеме, приведенной на рисунке 1.

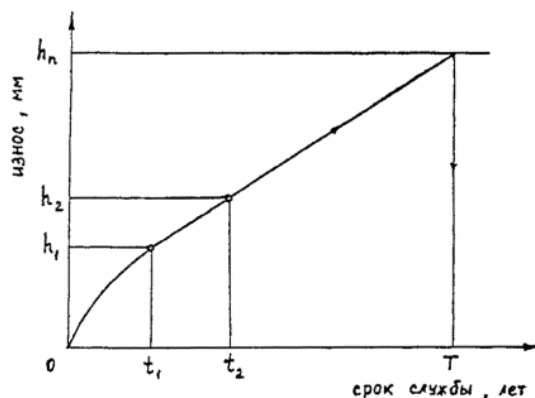


Рисунок 1. Типовая схема прогнозирования долговечности оборудования:  $t$  - продолжительность эксплуатации;  $h$  - величина повреждений.

Возможность расчета величины остаточного ресурса обеспечивается при одновременном выполнении условий: известны параметры, определяющие техническое состояние оборудования (ПТС), а также критерии предельного состояния оборудования и существует возможность периодического (или непрерывного) контроля значений ПТС.

#### **Выводы.**

Таким образом, остаточный ресурс оборудования это запас возможной наработки оборудования после момента контроля его технического состояния (или ремонта), в течение которого обеспечивается соответствие, требованиям нормативной документации всех его основных технико-эксплуатационных показателей и показателей безопасности. Данную величину можно рассчитать, используя соответствующие методики при проведении испытаний.

#### **Список литературы**

1. Федеральный закон от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Порядок осуществления экспертизы промышленной безопасности в химической, нефтехимической и нефтегазоперерабатывающей промышленности». утв. Приказом Ростехнадзора от 15.10.2012г. №584.
3. РД 26.260.004-91 методические указания «Прогнозирование остаточного ресурса оборудования по изменению параметров его технического состояния при эксплуатации»