

In order to predict the gearboxes' durability the authors of the paper suggest application of gears' bending and contact load-carrying capacity parameters of these gearboxes. Analytical equations for these parameters' calculation are given and their physical meaning is described. Initial data and results of defining the gears' load-carrying capacity parameters are presented for a prospective 16-steps gearbox "KOM-NAMI" as compared with analogous parameters of well-known foreign gearboxes.

Key words: multi-speed gearbox, gears' durability, bending and contact load-carrying capacity, demultiplier.

УДК 621.002.5

К. П. Ширококов, кандидат технических наук, доцент, Воткинский филиал Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова

К. А. Фонарёва, аспирант, Воткинский филиал Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова

М. М. Казанцев, студент, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛОКОН ИЗ РАСПЛАВОВ ПОЛИМЕРОВ

Представлен сравнительный анализ существующих технологических решений получения волокон из расплавов полимеров.

Ключевые слова: способ, расплав полимеров, волокно.

Технология производства химических волокон и нитей относится к классу наукоемких и сопровождается рядом сложных и специфических явлений физико-химического характера. Ее реализация требует знаний в различных областях науки и техники. В первую очередь это физика, химия и материаловедение.

Научными исследованиями в области производства химических волокон и нитей занимаются известные в нашей стране и за рубежом организации и предприятия: ГП ВНИИПВ (Мытищи), ОАО «НИИ «Химволокно» (Санкт-Петербург), ОАО «ГИПРОИВ» (Мытищи), ООО «ЛИРСОТ» (Мытищи), ФГУП «ВНИИСВ» (Тверь), ФГУП «РНЦ «ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ» (Санкт-Петербург), ХТВС УО «МГУП» (Республика Беларусь), ОАО «ГИАП» (Республика Беларусь).

Существенный вклад в разработку и исследование процессов производства химических волокон внес С. П. Папков. Теоретические результаты исследований С. П. Папкина стали основой процессов, происходящих в технологии получения химических волокон. В его работе [1] изложены теоретические принципы, на которых основана технология получения химических волокон, описаны специфические свойства волокон как одного из важнейших видов полимерных материалов, представлены приемы выбора исходных полимеров для получения волокон. Рассмотрена механика процессов преобразования расплавов в нити, фазовые переходы, протекающие при превращении жидких нитей в отвержденные волокна, и ориентационные процессы, придающие волокнам необходимые эксплуатационные свойства при реализации традиционного способа формования через фильеру.

Кроме этого С. П. Папков приводит сведения о новых способах перевода блочного полимера, на-

ходящегося в вязкотекучем состоянии, в тонкую нить, которые получили практическую реализацию в промышленном или полупромышленном масштабе преимущественно в технических целях:

- получение волокнообразных материалов путем интенсивного вытягивания предварительно полученной тонкой пленки, которая при этом расщепляется при интенсивном механическом вытягивании на отдельные относительно тонкие образования (микрофибриллы);

- инъекционные методы производства волокнистых материалов связаны с первоначальным выходом расплава полимера через грубые отверстия и последующим вытягиванием в струе воздуха.

Известный ученый К. Е. Перепелкин проводил исследования в области физической химии и технологии ориентированных полимерных материалов. Он создал теорию дегазации прядильных растворов и расплавов полимеров. Разработал технологию производства ряда химических волокон, текстильных и композиционных материалов.

В работе В. И. Янкова рассматриваются вопросы математического моделирования процессов получения волокон из расплавов полимеров [2]. Он рассматривает две основных схемы получения волокон и нитей – классическую (традиционную) и аэродинамическую. При первом способе расплав полимера продавливается через отверстия фильеры, а затем осуществляется принудительное деформирование получающийся в результате экструзии струи расплава с помощью приемного устройства, вращающегося с постоянной угловой скоростью. Второй способ отличается созданием тянущего усилия потоком воздуха в направлении оси пучка элементарных мононитей специальным устройством (эжектором). Приведены сравнительные характеристики этих способов, представлены результаты моделирования процессов

аэродинамического получения волокон из вязкоупругих расплавов полимеров. В этой работе приведены также сравнительный анализ экспериментальных и теоретических результатов по устойчивости процессов формования и динамика и нестабильность процессов получения волокон.

Много оригинальных технических решений удалось обнаружить при анализе изобретений в области производства волокнистых материалов из расплава полимеров. Например, в работе [3] предлагается способ получения волокнистого материала из расплава термопластов путем подачи волокнообразующего материала в виде прутка, при этом перед раздувом концевую часть прутка подвергают нагреву до 100-300 °С, а раздув осуществляют униполярном ионизированным газом с концентрацией ионов 10^5 - 10^7 см⁻³ в электрическом поле.

В работе [4] рассматривается способ получения синтетических волокон формованием из расплава полимера путем вытягивания при повышающейся температуре до максимальной на 1-30 °С выше точки плавления полимера, причем с целью повышения прочности волокон в расплав вводят термостабилизатор и вытягивание осуществляют с максимально возможной степенью вытяжки.

Известен способ получения пористого материала из расплавов полимеров, при котором полимерный материал экструдирован с последующим его утонением с помощью высокоскоростного газового потока, подаваемого под давлением в направлении перемещения экструдированного материала с образованием газоволокнистого факела с последующим наслонением волокон полосами на формообразующую подложку по криволинейной траектории, утонение производят закрученной струей газового потока [5].

Известные в настоящее время многочисленные способы получения волокон и нитей из расплавов полимеров условно можно разделить на три группы: механические, центробежные и дутьевые.

Механический способ (традиционный) формирования волокон заключается в экструзии расплава через тонкие отверстия фильеры в шахту, где происходит вытягивание струи до заданного диаметра и охлаждение ее до температуры, отвечающей твердообразному состоянию нити. Сформованные нити замасливаются, принимаются на намоточное устройство, а жгутики объединяются в общий жгут и укладываются в контейнер. Вытягивание и термодинамическую обработку нитей производят индивидуально на крутильно-вытяжной машине, где заключительными стадиями являются авиважная обработка, гофрировка и, при необходимости, резка на штапельные волокна. В свою очередь, процесс формирования подразделяется на низкоскоростной (при скорости намоточного устройства не более 3000 м/мин) и высокоскоростной (при скорости намоточного устройства свыше 3000 м/мин), который в основном реализован для текстильных полиэфирных нитей, предназначенных для последующего текстурирования или применения в производстве

трикотажа, что объясняется повышенным удлинением получаемых нитей [1, 6, 7].

Традиционная технологическая линия получения такого материала – достаточно сложное и энергоемкое производство, предполагающее использование высококачественного промышленного сырья определенного состава и ориентированное на получение волокон текстильного назначения. При использовании в качестве сырья вторичного гранулята, неоднородного по составу, расплав обладает меньшей вязкостью, температурой плавления, а также низкими механическими характеристиками, не позволяющими применять в таких условиях намоточные устройства, а проходимость такого расплава через фильерный блок затруднена – возможна забивка каналов (отверстий) и, как следствие, неравномерное его перемещение. По этой причине не удастся получить из них волокнистый материал по традиционной технологии.

Центробежные способы получения штапельного волокна заключаются в расплавлении полимера, получении из расплава пленки и последующем формировании и вытягивании волокна путем сообщения ей кинетической энергии, которую создают вращающейся чашей, и разделяются на центробежно-дутьевые и центробежно-фильерно-дутьевые, которые, в свою очередь, могут быть горизонтальными и вертикальными [8, 9, 10, 11, 12].

Сущность процесса центробежно-дутьевого способа заключается в том, что формирование волокон и их вытягивание осуществляется одновременно путем разделения пленки на кромке вращающейся чаши высокоскоростным воздушным потоком, подаваемым из внутренней полости чаши к ее кромке.

При центробежно-фильерно-дутьевом способе формирование пленки расплава в волокно осуществляется путем разделения пленки проточными равными каналами фильеры, которая устанавливается внутри вращающегося реактора, на отдельные равные струйки. Струйки под действием центробежных сил приобретают кинетическую энергию за счет вращения реактора и вытягиваются в волокно при одновременном воздействии сформированного воздушного потока. Из полученных волокон на приемном конвейере формируют массу волокон в волокнистое полотно.

Центробежный способ позволяет получать волокна, пригодные для некоторых технических целей путем переработки качественного промышленного сырья, а также различных видов бытовых и промышленных отходов полимерных материалов, обеспечивая получение ваты диаметром элементарного волокна в широком диапазоне – от 1 до 400 мкм. Недостатком способа является значительное количество неволокнистых включений в готовой продукции, неоднородность элементарных волокон по диаметру и неравномерность их поперечного размера.

Дутьевые способы принципиально отличаются способом создания силы для вытяжки нитей (волокон), которая создается воздушным потоком, истекающим из дутьевого устройства, и условно подраз-

деляются на фильерно-дутьевой и собственно дутьевой [2, 13, 14, 15, 16].

При фильерно-дутьевом способе полимер экструдируют через фильерный блок, образующиеся струи расплава охлаждаются воздухом, превращаясь в нити, инжектируются дутьевым устройством, где под действием организованно направленного воздушного потока происходит их вытягивание. Далее мононити послонно укладываются на приемную поверхность транспортера, формируется волокнистый холст.

Собственно дутьевой способ включает приготовление расплава, подачу расплава в зону выработки, формирование струи из расплава с последующим ее расщеплением на элементарные штапельные волокна потоком воздуха, выходящим из дутьевой головки. Идея такого процесса не нова, однако этот процесс до сих пор не реализован в промышленных условиях за исключением стеклянных и минеральных волокон [17, 18]. Следует также отметить, что в научной литературе слабо освещены вопросы процесса получения волокнистых материалов из расплавов полимеров указанным способом. Между тем этот способ находит в настоящее время все большее практическое применение для волокон технического назначения. Кроме того конструкторские идеи переработки полимерных расплавов в штапельные волокна, основанные на принципе одностадийного процесса, делают этот способ весьма перспективным, поскольку все переходы от загрузки сырья до выхода готового материала осуществляются на одном агрегате, и позволяет получать продукцию с минимальным содержанием неволокнистых включений. Способ обеспечивает переработку как качественного промышленного сырья, так и промышленных и бытовых отходов полимерных материалов.

Теоретические основы такого способа следует рассматривать как новый самостоятельный процесс, полностью удовлетворяющий требованиям экономии энергии, снижения трудозатрат и простоты технологических операций.

Библиографические ссылки

1. Панков С. П. Теоретические основы производства химических волокон. – М. : Химия, 1990. – 272 с.

2. Янков В. И., Жиганов Н. К., Пирог Н. И. Переработка волокнообразующих полимеров. В 7 т. – Т. VII. Формование волокон из расплавов полимеров. – М. ; Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2006. – 452 с.

3. Пат. 2005828 С1 RU / О. Л. Мещеряков, В. Н. Тамазина, В. А. Немокаев, С. А. Корепанов, О. Л. Сагайдак, В. С. Сахацкий, А. Р. Бобров, И. В. Вольных, Ю. Ю. Тамзин. D04H1/56, D01F6/00. Оpubл. 15.01.1994.

4. А. с. СССР 514046, МПК D 01 F 7/00, 15.05.76. Бюл. 18 (опубл.).

5. Пат. РБ 417, МПК D 04 H 3/00, 3/16, 22.03.89 (опубл.).

6. Высокоскоростное формование волокон : пер. с англ. / под ред. А. Зябицкого и Х. Каваи. – М. : Химия, 1988.

7. Технология производства химических волокон / А. Н. Рязунов [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Химия, 1980. – 448 с.

8. Пат. СССР 699041 D 01 D 5/08, C 03 B 37/04 / В. С. Софронов. Оpubл. 25.11.1979. Бюл. № 43.

9. Пат. 2117719 С1 RU / В. В. Бордунов, Г. Г. Волокитин. D01D5/08, D04H3/16. Оpubл. 20.08.1998.

10. Пат. 2164563 С1 RU / Г. Г. Волокитин, А. П. Кошин, В. В. Пронин, А. Н. Доронин. D01D5/08, D04H3/16. Оpubл. 27.03.2001.

11. Пат. 2174165 С1 RU / Г. Г. Волокитин, С. Н. Зотов, В. В. Пронин, И. П. Арабаджиев. D01D5/08. Оpubл. 27.09.2001.

12. Пат. 2222650 С1 RU / В. А. Харламов, А. А. Щукин. D01D5/08. Оpubл. 27.01.2004.

13. Пат. СССР 364704 / А. А. Синдеев, В. Б. Кваша, Д. В. Фильберт, В. К. Кудлай, И. Н. Григорьева, Д. М. Бас, В. И. Каган, М. З. Купершмидт, А. А. Самсонов, М. Б. Аймбиндер, Д. Т. Ганапольский. В 04р 3/00, В И а 3/04. Оpubл. 28.12.1972. Бюл. № 5.

14. Пат. 1015013 А SU В 04 Р 3/16 // D 01D 5/10 / А. В. Генис, Л. Б. Мальков, В. А. Свистунов. Оpubл. 30.04.1983. Бюл. № 16.

15. Пат. 2166715 С1 RU / А. И. Чернорубашкин, А. В. Сиканевич, В. Ф. Гайдук, Н. В. Комарницкий, В. И. Балькин. В01J20/22, C02F1/28, В32В3/10. Оpubл. 27.02.1999.

16. Пат. 2003116885 А RU / В. И. Божко. C03В37/00. Оpubл. 10.01.2005.

17. Джигирис Д. Д., Махова М. Ф. Основы производства базальтовых волокон и изделий. – М. : Теплоэнергетик, 2002. – 416 с.

18. Стеклоянное штапельное волокно / Я. А. Школьников [и др.]. – М. : Химия, 1969. – 269 с.

K. P. Shirobokov, PhD in Engineering, Associate Professor, Votkinsk branch of Kalashnikov Izhevsk State Technical University

K. A. Fonareva, Post-graduate, Votkinsk branch of Kalashnikov Izhevsk State Technical University

M. M. Kazantsev, Student, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Comparative Evaluation of Existing Methods for Producing Fiber from Polymer Melts

This paper presents a comparative analysis of existing methods and theoretical bases of obtaining fibers from polymer melts.

Key words: the way, molten polymers, fiber.

УДК 626.2.056

В. Н. Стукач, кандидат технических наук, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННО-УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛОВ ПРЕССОВЫХ ВАЛОВ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫХ МАШИН

Приводятся результаты исследования сопротивления усталости нержавеющей стали и бронз, используемых в бумагоделательном машиностроении, с учетом влияния концентрации напряжений и агрессивных рабочих сред.

Ключевые слова: бумагоделательное машиностроение, коррозионная усталость металлов.

Прессовые валы бумаго- и картоноделательных машин эксплуатируются в условиях интенсивного многоциклового нагружения в химически активных рабочих средах. В современных машинах для активного отсоса влаги широко используются перфорированные валы. Поэтому для проектирования этих деталей необходимо знать основные характеристики сопротивления материалов усталости с учетом влияния коррозионных сред и концентрации напряжений.

В машиностроении для изготовления рубашек прессовых валов используют коррозионноустойчивые оловянистые и алюминиевые бронзы (для валов небольшой длины) и нержавеющие стали [1]. Исследования рабочих сред прессовых частей бумагоделательных машин основных целлюлозно-бумажных комбинатов России (Балахнинского, Архангельского, Краснокамского, Соликамского ЦБК) показали [2], что эти среды относятся к кислым растворам, с водородным показателем pH в пределах 4...5.

Для определения основных характеристик сопротивления усталости материалов в условиях многоциклового нагружения были проведены испытания образцов из нержавеющей стали 10X13НГСМЛ и 10X12НДЛ, алюминиевой бронзы БрАЖНМц-7-2,5-2-9 (химический состав в процентах: Al = 6,5...7,5 %, Fe = 1,5...2,0 %, Ni = 2,0...3,0 %, Mn = 8...10 %) и оловянистой бронзы ОЦСН-6-4-2-1 (химический состав: Sn = 5...7 %, Zn = 3...5 %, Pb = 1,5...3 %, Ni = 0,5...1 %). Испытания в агрессивных средах проводились в растворах с показателями pH = 5,0; 4,5 и 4,0 при изгибе с вращением с частотой 3000 об/мин.

Для определения пределов выносливости металлов использовались гладкие образцы круглого профиля типа II (ГОСТ 25.502-79* «Методы испытаний на усталость») с диаметром рабочей части образца $d = 7,5$ мм. За базовое число циклов принималось значение $N_0 = 10^7$ циклов при испытании на воздухе и $N_0 = 10^8$ при испытании в коррозионных средах.

Результаты испытаний гладких образцов на воздухе представлены в виде кривых усталости на рис. 1, а.

Для оценки влияния концентрации напряжений испытывались образцы с надрезом (рис. 2) в виде кольцевой выточки кругового профиля (тип VIII).

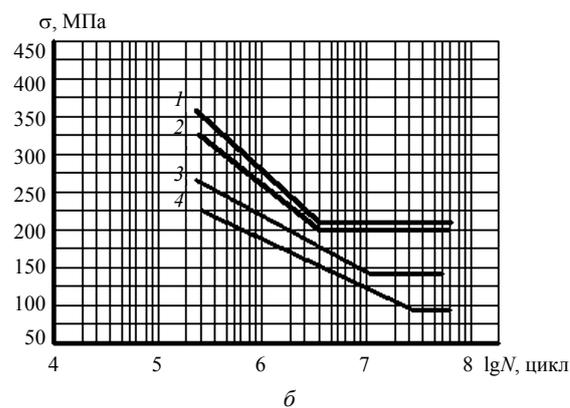
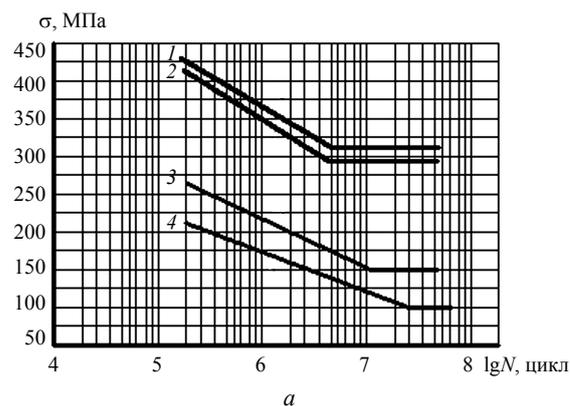


Рис. 1. Кривые усталости материалов на воздухе: а – гладкие образцы; б – образцы с надрезом; 1 – сталь 10X12НДЛ; 2 – сталь 10X13НГСМЛ; 3 – БрАЖНМц; 4 – БрОЦСН

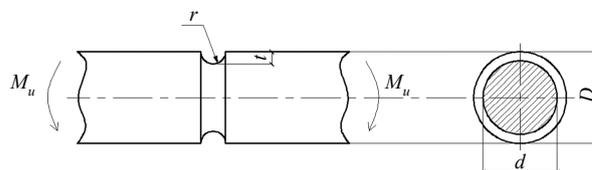


Рис. 2. Образец с концентратором в виде кольцевой выточки кругового профиля

На рис. 1, б представлены кривые усталости, полученные по результатам испытания образцов с концентратором напряжений.

Испытания аналогичных образцов проводились в коррозионных средах. На рис. 3 представлены кри-

вые усталости металлов в наиболее агрессивной среде $pH = 4,0$ (Соликамский ЦБК).

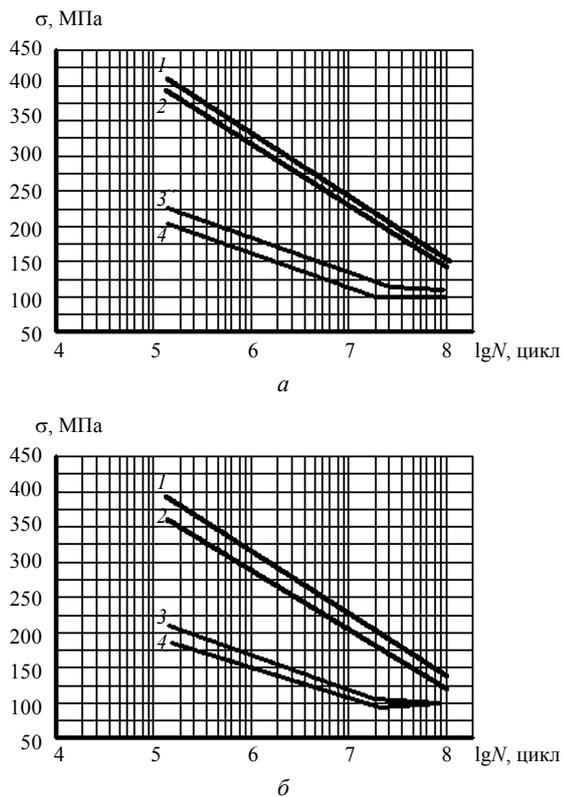


Рис. 3. Кривые усталости материалов в среде $pH = 4$: а – гладкие образцы; б – образцы с надрезом; 1 – сталь 10X12НДЛ; 2 – сталь 10X13НГСМЛ; 3 – БрАЖНМц; 4 – БрОЦСН

В табл. 1 приводятся значения механических характеристик материалов: статических – предела

Таблица 1. Значения механических характеристик материалов

Материал	σ_B , МПа	σ_T , МПа	σ_{-1} , МПа	$\sigma_{-1\text{кор}}$, МПа		
			на воздухе	$pH = 5,0$	$pH = 4,5$	$pH = 4,0$
Сталь 10X13 НГСМЛ	660	450	290	210	182	145
Сталь 10X12 НДЛ	660	450	310	224	196	154
БрОЦСН	270	120	100	100	100	100
БрАЖНМц	500	230	150	129	121	110

Таблица 2. Значения пределов выносливости материалов

Материал	σ_{-1n} , МПа	$\sigma_{-1\text{кор}}$, МПа		
	на воздухе	$pH = 5,0$	$pH = 4,5$	$pH = 4,0$
Сталь 10X13 НГСМЛ	210	180	160	130
Сталь 10X13 НДЛ	218	190	170	140
БрОЦСН	100	100	100	100
БрАЖНМц	140	119	109	106

Таблица 3. Значения K_σ

Материал	σ_{-1} , МПа	σ_{-1n} , МПа	K_σ
Сталь 10X13 НГСМЛ	290	210	1,38
Сталь 10X13 НДЛ	310	218	1,42
БрОЦСН	100	100	1,0
БрАЖНМц	150	140	1,07

прочности σ_B и предела текучести σ_T – и усталостных – пределов выносливости σ_{-1} , определенных по результатам испытаний гладких образцов на воздухе и в коррозионных средах.

В табл. 2 приводятся значения пределов выносливости материалов σ_{-1n} , найденных по результатам испытания образцов с надрезом.

По результатам испытаний на воздухе гладких образцов и образцов с надрезом можно определить эффективный коэффициент концентрации напряжений:

$$K_\sigma = \sigma_{-1} / \sigma_{-1n} \quad (1)$$

Значения K_σ приведена в табл. 3.

При одновременном воздействии переменных напряжений и коррозионной среды возникает более интенсивное накопление усталостных повреждений. Снижение предела выносливости вследствие влияния агрессивной среды характеризуется коэффициентом [4, 5]

$$K_{\text{кор}} = \sigma_{-1\text{кор}} / \sigma_{-1} \quad (2)$$

где $\sigma_{-1\text{кор}}$ и σ_{-1} – соответственно, предел выносливости гладких лабораторных образцов в коррозионной среде и на воздухе.

При расчете валов на циклическую прочность эффективный коэффициент концентрации напряжений K_σ определяется по зависимости

$$K_\sigma = 1 + q(\alpha_\sigma - 1) \quad (3)$$

где q – коэффициент чувствительности металла к концентрации напряжений; α_σ – теоретический коэффициент концентрации напряжений,

$$\alpha_\sigma = \sigma_{\text{max}} / \sigma_{\text{ном}} \quad (4)$$

Теоретический коэффициент концентрации α_σ с образца с кольцевой выточкой кругового профиля типа VIII (см. рис. 2) равен 1,89 [3].

По найденным значениям K_σ (см. табл. 3) исходя из зависимости (4) можно определить значения коэффициента чувствительности материала к концентрации напряжений:

$$q = \frac{K_\sigma - 1}{\alpha_\sigma - 1} = \frac{K_\sigma - 1}{0,89} \quad (5)$$

Значения коэффициентов чувствительности к концентрации напряжений для стали 10X13НГСМА $q = 0,43$, а для стали 10X12НДЛ – $q = 0,47$.

Значения коэффициента $K_{\text{кор}}$, характеризующего снижение сопротивления усталости вследствие коррозии, приведены в табл. 4.

Таблица 4. Значения коэффициента $K_{кор}$

Материал	$K_{кор}$		
	$pH = 5,0$	$pH = 4,5$	$pH = 4,0$
Сталь 10X13НГСМЛ	0,72	0,63	0,5
Сталь 10X12НДЛ	0,72	0,63	0,5
БрАЖНМц	0,86	0,81	0,73
БрОЦСН	1,0	1,0	1,0

Таким образом, усталостная прочность БрОЦСН не снижается при работе в данных рабочих средах [6]. У бронзы АЖНМц наблюдается с повышением агрессивности среды (падением показателя pH) падение сопротивления усталости. Если механические характеристики БрАЖНМц при работе на воздухе существенно выше, чем у БрОЦСН, то при работе в агрессивных средах сопротивление усталости указанных сплавов практически выравнивается.

Коэффициенты $K_{кор}$ у сталей 10x13НГСМЛ и 10x12НДЛ практически одинаковы.

Влияние агрессивной среды на сопротивление усталости материалов можно представить графически в координатах $K_{кор} - pH$. Величина водородного показателя меняется от значения $pH = 7$ (нейтральная среда) до значения $pH = 4$ (наиболее агрессивная кислотная среда) (рис. 4).

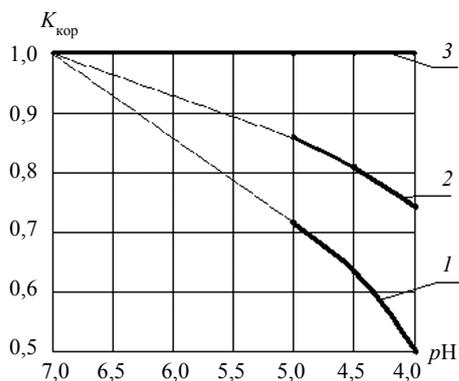


Рис. 4. Влияние агрессивной среды на величину коэффициента снижения предела выносливости: 1 – сталь 10X13НГСМЛ, сталь 10X12НДЛ; 2 – БрАЖНМц; 3 – БрОЦСН

По результатам испытаний были определены значения эффективных коэффициентов концентрации напряжений материалов при работе в агрессивных средах:

$$K_{скор} = \sigma_{-1} / \sigma_{н.кор} \quad (6)$$

Результаты вычислений представлены в табл. 5.

Таблица 5. Значения эффективных коэффициентов концентрации напряжений материалов при работе в агрессивных средах

Материал	$K_{скор}$			
	на воздухе	$pH = 5,0$	$pH = 4,5$	$pH = 4,0$
Сталь 10X13НГСМЛ	1,38	1,61	1,81	2,23
Сталь 10X12НДЛ	1,42	1,63	1,82	2,2
БрАЖНМц	1,07	1,26	1,38	1,5
БрОЦСН	1,0	1,0	1,0	1,0

Данные результаты можно использовать при проектировании и расчете элементов конструкций, работающих при циклическом нагружении в обычных и агрессивных средах.

Библиографические ссылки

1. Оборудование целлюлозно-бумажного производства. В 2 т. – Т. 2. Бумагоделательные машины / В. А. Чичаев [и др.]. – М. : Лесная промышленность, 1981. – 264 с.
2. Стерхов Ю. А. Прочность и долговечность центробежно-литых рубашек валовых прессовых установок : автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Пермский политех. ин-т, 1986. – 20 с.
3. Школьник Л. М. Методика усталостных испытаний : Справочник. – М. : Металлургия, 1978. – 304 с.
4. Когаев В. П., Махутов Н. А., Гусенков А. П. Расчеты деталей машин и конструкций на прочность и долговечность : Справочник. – М. : Машиностроение, 1985. – 224 с.
5. Когаев В. П. Расчеты на прочность при напряженных, переменных во времени. – М. : Машиностроение, 1977. – 232 с.
6. Стукач В. Н. Сопротивление усталости бронз при многочисленном нагружении в агрессивных средах // Технологическое обеспечение надежности и долговечности машин : Сб. науч. тр. – Ижевск : Ин-т прикл. механики УрО РАН, 2006. – С. 191–193.

V. N. Stoukatch, PhD in Engineering, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Investigation of Corrosion Fatigue Strength of Materials for Press Rolls of Paper-Making Machines

The paper presents investigation results of fatigue strength of stainless steels and bronzes used in paper-making machinery with account of the influence of stress concentration and corrosive environments.

Key words: paper-making machinery, corrosion fatigue of metals.