

**Ametialaseks  
kasutamiseks**

EESTI NSV RAHVAMAJANDUSE NÕUKOGU

# Plastmasside teatmik III

**Lüümid**

EESTI NSV RMN TEHNILISE  
INFORMATSIOONI KESKBÜROO  
TALLINN 1964



EESTI NSV RAHVAMAJANDUSE NÕUKOGU  
TEHNIKA VALITSUS

668.3

Ametialaseks kasutamiseks

PLASTMASSIDE TEATMIK

III

L I I M I D

Koostanud L. Madisson

8494

ARHIIV

ÕIGUSKOGU RAAMATUKOGU  
KIRJALUGU

Õiguskogude Raamatukogu

1928

KIRJALUGU

III

1928

Õiguskogude Raamatukogu

2

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu  
67 738

ARHIIVKOGU

ÕIGUSKOGU RAAMATUKOGU KIRJALUGU  
KIRJALUGU

Käesolevas teatmikus on antud ülevaade enamiku käesoleval ajal NSV Liidus tarbimisel olevate liimide kohta, mida valmistatakse nii sünteetilistest kui ka looduslikest toorainetest.

Kirjeldatakse liimimarkide koostist, füüsikalismehaanilisi, dielektrilisi ja keemilisi omadusi, nende kasutamist mitmesuguste materjalide liimimiseks ning antakse ülevaade liimimise tehnoloogiast.

Teatmik on koostatud eesmärgil tutvustada vabariigi insener-tehnilisi töötajaid kasutatavamate liimidega, abistada vajalike liimimarkide valikul, ning anda praktilisi näpunäiteid nendega töötamiseks.

Koostaja

Liimid, nende koostis, tootjatehased ja hulgihinnad

Liimitinglik nr.	Liimi mark	Komponentide kaaluline koostis ja liimi valmistamine
1	2	3
1	ВИАМ-Б-3 Производств. инструкция ВИАМ-МАП № 45-54, ТУ вагале ВИАМ-Б Главхимпласткраска МХП	Fenoobarütvaik ВИАМ-Б 100, stabilisaator (atsetoon või etüülalkohol) 10, kõvendi (Petrovi kon- takt) $\frac{1400}{A}$ , kus A - kontakti hap- pearv. Liim valmistatakse kom- ponentide segamisel temp. 15...20°C
2	КБ-3 Производств. инструкция ВИАМ-МАП № 45-54; ТУ вагале Б Главхимпласткраска МХП	Fenoolformaldehüüd- vaik Б 100, kõvendi (Petrovi kon- takt) $\frac{1800}{A}$ . Valmistatakse kompo- nentide segamisel temp. 15...20°C
3	КР-4 Производств. инструкция ЦНИИМОД МЛП, 1945 г. ТУ вагале Главхим- пласткраска МХП, 1941 г.	Fenoolformaldehüüd- vaik Р 100, kõvendi (Petrovi kon- takt) $\frac{4500}{A}$ .
4	ЦНИИМОД-І Производств. инструкция ЦНИИМОД МЛП, 1954 г. ТУ ЦНИИМОД Главхимпласткраска МХП, 1955 г.	Vaik ЦНИИМОД 100, kõvendi (Petrovi kon- takt) $\frac{3200}{A}$ . Valmistatakse kompo- nentide segamisel

Märkus. A - kontakti happearv;  $A = \frac{40 \cdot C}{B}$ , kus C on 1 n NaOH hulk ml, mis kuulub kontakti neutraalseerimiseks; B - kontakti kaal g.

Iga	Tootjatehas	1 tonni hind rbl.
4	5	6
3...6 tundi õhu temperatuuril kuni 20°C; 2...3 tundi õhu temperatuuril üle 20°C	Vaik ВИАМ-Б Химический завод г. Владимир	Vaik ВИАМ-Б 500,  petrooleum- kontakt 112
3...6 tundi õhu temperatuuril kuni 20°C; 2...3 tundi õhu temperatuuril üle 20°C	Vaik Б Средне-Уральский экон. район	Vaik Б 440
3...6 tundi õhu temperatuuri kuni 20°C; 2...3 tundi õhu temperatuuril üle 20°C	-	-
3...6 tundi õhu temperatuuril kuni 20°C; 2...3 tundi õhu temperatuuril üle 20°C	Средне-Уральский экон. район	423

1	2	3
5	Bakeliit, margid: БФ, ВК, СБС-I, СБС-I фф; СКС-I ГОСТ 90I-56	Kristalne fenool või trikresool 100, 40%-ne formaliin 100, 25%-ne NH <sub>4</sub> OH 110, 90...96%-ne alkohol 100...110. Valmistatakse resool- vaikude lahustamisel etüülalkoholis
6	Resool (vees lahus- tuv) Ведомственный ТУ	-
7,8	БФ-2 ja БФ-4 ТУМХПМ 346-53	Fenool- ja resoolpo- lüvintüülbütüraalvaigu lahus alkoholis
9,10	БФ-3 ja БФ-4 ТУ МХП 82-48	Fenool- ja resoolpo- lüvintüülbütüraalvaigu lahus alkoholis
11	БФ-6 ТУ МХП I726-56	Fenoolformaldehüüdpo- lüvintüülbütüraalvaigu lahus alkoholis
12	КФС-2 ВТУ НИИПМБ-190-60	Sarnane БФ liimide koostisele
13	ВК-32-200 Инструкт. указания ВИАМ 506-57 ja 544-58	Produkt nr.3(ВТУЯН-79- -58) 70,  Lakk ИФ (ТУПБИ-57) $\frac{1800}{C}$ .  Produkti nr.3 koostis: akrüülnitriilkaustšuk СКН-40 lahustite segus; laki koostis: fenool- formaldehüüdvaik; C = laki ИФ kontsent- ratsioon %-des.  Komponente segatakse 30 min spetsiaalses klaasist; duralumiiniu- mist või roostevabast terasest tihedalt sule- tud nõus.

4	5	6	
6...9 kuud	Средне-Уральский экон. район	СКС-1 СКС-1 ФФ СЕС-1 ВК	550, 510, 580, 5100 (katsetoode)
5...8 kuud			-
6 kuud	Средне-Волжский экон. район	БФ-2 БФ-4	1360, 1460.
-	Средне-Волжский экон. район		
3 kuud	Средне-Волжский экон. район	-	1490
-	-	-	-
Komponentide iga 6 kuud	Produkt nr.3 - Верхне-Волжский экон. район Lakk ИФ - Московский (обл.) экон. район		5060

1	2	3										
14	BK-32-250 katsetoodang	Kompositsioon akrüül-nitriilkautšukist CKH-40 ja fenoolformaldehüüdvaigust "reesool 300" kaoliini lisandiga.										
15	BC-10T BTY УХП № 72-58	Polüvinüülatsetaali ja fenoolformaldehüüdvaigu lahus tavalistes lahustites, alkoksüsilaan										
16	BC-350 BTY УХП № 77-58	Polüvinüülatsetaali ja fenoolformaldehüüdfurfuroolvaigu lahus tavalistes lahustites, alkoksüsilaan.										
17	PAΦ -10 BTY Б 160-59	<table border="0"> <tr> <td>Vaik PAΦ -10</td> <td>100,</td> </tr> <tr> <td>Kiirendaja nr.6</td> <td>18,</td> </tr> <tr> <td>Fenoolformaldehüüdvaik</td> <td>100.</td> </tr> </table>	Vaik PAΦ -10	100,	Kiirendaja nr.6	18,	Fenoolformaldehüüdvaik	100.				
Vaik PAΦ -10	100,											
Kiirendaja nr.6	18,											
Fenoolformaldehüüdvaik	100.											
18	PAΦ-50 НИИПМ katsetoodang	<table border="0"> <tr> <td>Fenoolformaldehüüdvaik</td> <td>100,</td> </tr> <tr> <td>kiirendaja</td> <td>1,0,</td> </tr> <tr> <td>kõvendi nr.1</td> <td>1,2,</td> </tr> <tr> <td>kõvendi nr.2</td> <td>0,07.</td> </tr> </table>	Fenoolformaldehüüdvaik	100,	kiirendaja	1,0,	kõvendi nr.1	1,2,	kõvendi nr.2	0,07.		
Fenoolformaldehüüdvaik	100,											
kiirendaja	1,0,											
kõvendi nr.1	1,2,											
kõvendi nr.2	0,07.											
19	ΦP-12 ТУ 758-57	<p>Plastifitseeritud resortsiin-formaldehüüdvaik kõvendi paraformaldehüüdi ja stabilisaatori etüülalkoholiga.</p> <p>Valmistamine: toatemperatuuril plastifitseeritud ja stabiliseeritud vaik</p> <table border="0"> <tr> <td>100,</td> </tr> <tr> <td>kõvendi</td> <td>13,4,</td> </tr> <tr> <td>segatakse 10...15 minutit (tõmbekapis!).</td> <td></td> </tr> </table>	100,	kõvendi	13,4,	segatakse 10...15 minutit (tõmbekapis!).						
100,												
kõvendi	13,4,											
segatakse 10...15 minutit (tõmbekapis!).												
20	KM-3 МАП-ВИАМТУ, 1943 г.	<table border="0"> <tr> <td>Pulbriline karbamiid-formaldehüüdvaik CMK-2</td> <td>100,</td> </tr> <tr> <td>vesi (16...20°C)</td> <td>50,</td> </tr> <tr> <td>etüülalkohol</td> <td>10,</td> </tr> <tr> <td>piimhape</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td></td> <td><u>560</u></td> </tr> </table> <p>A - otsetiitritava piimhappe sisaldus tehnikas happes</p>	Pulbriline karbamiid-formaldehüüdvaik CMK-2	100,	vesi (16...20°C)	50,	etüülalkohol	10,	piimhape	400		<u>560</u>
Pulbriline karbamiid-formaldehüüdvaik CMK-2	100,											
vesi (16...20°C)	50,											
etüülalkohol	10,											
piimhape	400											
	<u>560</u>											

4	5	6
-	-	-
6 kuud	Московский (обл.) экон.район	1720
6 kuud	Московский (обл.) экон.район	1580
16 tundi	Комитет по химии	4050
-	НИИПМ	-
2,5...3 tundi	Средне-Уральский экон.район	Vaik+kõvendi 3360
2...4 tundi	-	-

1	2	3
21	К-17 (vaigust МФ-17) ТУМХП 2538-55 Производств.инструкция ЦНИИМОД-МАП, 1954 г.	Karbamiidformaldehüüd- vaik МФ-17 100, puidujahu või tehniline tärklis 3, 10%-ne oblikhappelahus 15...22, vesi - vajaliku vis- koossuse saamiseks. Liim valmistatakse komponentide segamisel vahetult enne tarbimist.
22	КМ-12 ТУ МАП-ВИАМ, 1943 г.	Karbamiidformaldehüüd- vaik М 100, ammooniumsulfaadi 40%- ne lahus 3,5
23	Liim vaigust ЭД-5 ВТУ М 688-56 Инструкция по склеиванию эпоксидными смолами (НИИПМ)	Külmkõvenemisel: vaik ЭД-5 100, kõvendi - polüetüleen- polüamiin või heksame- tüleendiamiin 6,5. Kuumkõvenemisel: vaik 100, kõvendi - maleiinan- hüdriid 30.
24	Liim vaigust ЭД-6 ВТУ М 646-55 Инструк- ция по склеиванию эпо- ксидными смолами (НИИПМ)	Külmkõvenemisel: vaik ЭД-6 100, kõvendi - polüetüleen- polüamiin või heksame- tüleendiamiin 6,5 Kuumkõvenemisel vaik 100, kõvendi - maleiinhüd- riid 30.
25	Liim vaigu ЭД-6 baasil ТУ завода им.Свердлова (Ленинград)	Epoksüüdvaik ЭД-6 plastifikaator - dibu- tüülf талаат või trik- resool fosfaat; kõvendi - polüetüleen- polüamiin 8...12%

4	5	6
3...5 tundi	Усть-Ижорский фанерный завод (Ленинградской обл.)	370
3...6 tundi	-	-
30...40 minutit	НИИПМ	-
30...40 minutit	НИИПМ	-
	Лен. СНХ.	

1	2	3
26	Л-4 vaik Э-40 ВТУ КУ-442-55	Vaik Э -40 100, dibutüülftalaat 15, polüetüleenpolüamiin 8. Polüetüleenpolüamiin segatakse dibutüülfta- laadiga ja saadud segu vaiguga kuni ühtlase massi saamiseni.
27	ВК-32-ЭМ ИНСТРУКТИВНОЕ указа- ние № 494-57	Vaik ЭД-6 100, kõvendi - maleinän- hüdriid 30, portlandtsement mark 400 sõelatud läbi sõela nr.0,1B või nr.0,9B ja kuivatatud temp. 100...105°C 2...3 tundi 100. Komponendid segatakse tarvitamise eel.
28	Эпоксüüd II ja Эпоксüüd IIр	Эпоксüüdvaik mark Э-41 kõvendiga pulber. Kangid.
29	МПФ-I ВТУ М 800-58	Vaik ПФЭ -2/10 90, Bakeliitlakk mark H 10, lahusti - etüülalkohol.
30	ПФЭ-2/10 ТУ УХП № 268-60	25...27%-ne metüüloolpo- lüamiidvaigu ПФЭ -2/10 lahus etüülalkoholis; enne tarvitamist lisa- takse kõvendit (35%-st maleinähappe või -anhü- rüüdi alkoholi lahust) 10% kuiva vaigu kaalust; segamine tagasivooluja- hutiga nõus 1 tund temp. 50°C.
31	АМК ТУ УХП 62-58 Мос. обл. СНХ	Glüftaalvaikude lahus orgaanilistes lahusti - tes sikatiivide lisan- diga

4	5	6
1,0...1,5 tundi	Западно-Уральский экон.район	epokstüdvaik Э-40 8120, dibutüülfalaat 120, polüetüleenpro- lüamiin 3680.
5...10 päeva	Vaik ЭД-6 Охтинский химкомбинат Лен.СНХ maleiinanhü- riid - Донецкий экон.район portlandtsement mark 400 - - Цементный завод г.Вольск	Vaik ЭД-6 7726, maleiinanhü- riid 2100, portlandtsement mark 400 18.
1 aasta	-	-
1 aasta	-	-
6 kuud	НИИПМ	2280
6 kuud	НИИПМ	1900
8...9 kuud	Лакокрасочный завод г.Загорск, Московской обл.	890

1	2	3
32	ПУ-2 Инструкция ВИАМ № 596-56 ja № 70I-58	Produkt nr.24 200, produkt nr.102-T 100, täidis - portland- tsement 25. Valmistatakse inst- ruktsiooni nr. 596-56 järgi.
33	ПУ-2/10 ВТУ П-104-58	Diisotsüanaat TT: 2,5, polüestervaik nr.8 1, täidis - peenendatud asbest või titaanok- süüd. Valmistatakse kompo- nentide segamisel ühtlase kastmetaolise massi saamiseni.
34	"Leukonaat" ТУ МХП 284I-52	20%-ne triisotsüa- naatrifenuülmetaani lahus diklooretaanis.
35	Ф-10 ВТУ П 196-60	Furüülfenoolformal- dehüüdatsetaalvaigu atsetoonalkoholi lahus.
36	ФЛ-1 ФТУ П 35-58	Furüülfenoolformal- dehüüdatsetaalvaigu atsetoonalkoholi lahus.
37	ФЛ-4 ВТУ П 123-58	Furüülfenoolformal- dehüüdatsetaalvaigu atsetoonalkoholi lahus.
38	ФЛ-4С ВТУ НИИПМ ТУ П 153-59 МХП	Furüülfenoolformal- dehüüdepokstüüdvaiku- de atsetoonalkoholi lahus plastifitseer- ritud dioktüülsebat- sinaadiga.

4	5	6
2 tundi (temperatuuril 18...20°C)	Produkt nr.24 - завод "Победа рабочих", г.Ярославль  produkt nr.102-Т завод им.Калинина, г.Дзержинск; portlandtsement 400 - Цементный завод, г.Вольск	Produkt nr.24 1840, produkt nr.102-Т 180 000, portlandtsement 400 18.
6 tundi (temperatuuril 15...30°C)	НИИПМ	10 000
1,5 aastat	Завод резинотехнических изделий, г.Ленинград	3950
-	НИИПМ	-
-	НИИПМ	-
-	НИИПМ	1800
-	НИИПМ	-

1	2	3
39	СБМ margid A,Б , В BTY 44-54	Stürool (BT ЛУ 47-53) 95, metakrüülhappebutüül- ester (BTY МХП 27-53) 5, peenendatud vilgukivi (ГОСТ 855-4I) 15, nesoiilüliharend (TY МХП 1897-49) 0,25.
40	БМА МХП TY 1553-43	Butüülestri ja meta- krüülhappe polümeri- satsiooni produkt.
41	Perkloorvinüül-ТУП-3-55 TY МХП КУ-463-56	Koostis nr.1 (metal- lile): perkloorvinüülvaik (TY МХП 1759-50) 13, tehniline dikloor- etaan (ГОСТ 194I-42) 87. Koostis nr.2 (plas- tikaadile): perkloorvinüülvaik 20, toluool (ОСТ 10464) 80.
42	Б-10 TY МХП 1668-55 p	Butadieennitriilkaut- šuki (СКН) ja süntee- tilise vaigu ФКФ la- hus bensoolatsetoonis (5:1).
43	ВДУ-3 BTY Т-358-53	Sünteeetilise vaigu ВДУ ja butadieennitriil- kautšuki segu ning bensooli, toluooli, atsetooni ja etüül- atsetaadi segu lahus.
44	ГЭН-150/В ТУП 105-58	Butadieennitriilkaut- šuki СКН-40 ja vaigu ВДУ kompositsioon.
45	КР-5-18 ja КР-5-18p Инструктивное указание ВИАМ У52-4-57	Butadieennitriilkaut- šuki КР segu etüül- setaadis või metüül- etüülketoonis (komпо- nent А) resortsiin- formaldehüüdvaigu

4	5	6
-	-	-
2 ööpäeva	Волго-Вятский экон. район	-
Liimi paksenemisel lahjendada lahustitega	Московский экон. район	Perkloorvi- nütülvaik 1020
3 kuud	Завод резинотехнических изделий, г. Ленинград	1500
piiramatu	НИИПМ	2600
piiramatu	НИИПМ	-
komponent A - 3 kuud; komponent B - 6 kuud; liim - 8 tundi	Завод резинотехнических изделий, г. Казань	2000

TRU Raamatukogu

1	2	3
		<p>ПФ-12 (komponent B) alkoholi lahusega.</p> <p>Valmistatakse enne tarbimist segamisel:</p> <p>a) komponent A 4,5, komponent B 1,0, (liimile KP-5-18);</p> <p>b) komponent A 4,5, komponent B 0,5, (liimile KP-5-18p).</p>
46	"Termopreen" ТУ МХП 361-Н "сухой"	Kuiva termopreeni lahus bensiinis "Galoša" või aviobensiinis Б-78 või Б-70
47	КТ ТУ УТ-883-57	Naturaalkautšuki, ekstraheeritud lanoliini ja garpiuse-estri lahus bensiinis "Galoša".
48	Kummiliim ГОСТ 2199-43	Naturaalkautšuki НК lahus bensiinis "Galoša".
49	4508 ТУ МХП И105-50	Viskoosse kummisegu nr. 4508 lahus bensiinis "Galoša".
50	3-100 БТУ П-39-58	Spetsiaalse koostisega vulkaniseerimata kummisegu etüülatsetaadi ja bensiinisegu lahus.
51	4Н ТУ МХП И19-53	Nairiitsegu nr.4Н lahus bensoolis.
52	ВИ-4-18 Б ТУ МХП УТ 950-57 Инструктивное указание ВИАМ У 467-57	Butadieennitriilkautšuki СКН-40, dibutüülftalaadi ja fenoolformaldehüüdvaigu ВИАМ-Б segu lahus etüülatsetaadis; enne kasutamist lahjendatakse etüülatsetaadiga viskoossuseni 15...20 sec ja segatakse hoolikalt.

4	5	6
piiramatu	-	-
9 kuud	-	-
-	-	-
2 aastat	-	-
-	-	-
3 kuud	-	-
3 kuud	Завод резинотехнических изделий, г. Ленинград	1120

1	2	3
53	HC-C-15K TY MXII 1986-57	Butadieennitriilseva- niitkautšuki ja vaigu KΦ lahus diklooretaan- atsetooni või ben- soolatsetooni segus; enne tarbimist lahjen- datakse lahustiga vis- koossuseni 15...30 sec.
54	HC-30 TY MXII 1986-57	Butadieennitriilkaut- šuki CKH-40 ja vaigu KΦ segu diklooretaan- atsetooni või bensool- atsetooni lahus.
55	K-27 TY MXII I693-5I p	Segu nr.27 lahus ben- soolis või bensooli ja benziini "Galoša" lahus (1:1).
56	K-28 TY MXII I693-5I p	Segu nr.28 lahus ben- soolis või bensooli ja etüülatsetaadi lahus (1:).
57	61 BTY MXII I524-5I	Kummisegu nr.61 lahus benziinis "Galoša"
58	88-H TY MXII YT-880-58	Kummisegu nr.31-H ja butüülfenoolformalde- hüüdvaigu 101 lahus etüülatsetaadis sega- tud benziiniga 2:1.
59	CH-57 ja CH-58 BTY НИИРП	Nairiit A(TY 1562-54), kloornairiit (BTY 4594-58); tsinkoksüüd, dibutüülfta- laat; lahustid - benziin ja etüülatsetaat.
60	K-50 BTY MXII YT 948-56	Epoksüüdvaik 3 -40 100, pasta Y -30 70, bensool + atsetoon (1:1) 100. Kõvendi: polüetüleenpolüamiin või heksametüleendia- miin 15,

4	5	6
3 kuud (temperatuuril 5...18°C)	Завод резинотехнических изделий, г. Ленинград	335
2 kuud	Завод резинотехнических изделий, г. Ленинград	400
3 kuud	-	-
-	-	-
-	-	-
3 kuud	Завод "Каучук", г. Москва Заводы резинотехнических изделий, г. Казань и г. Ленинград	1600
-	-	-
3 kuud	Завод резинотехнических изделий, г. Казань	Vaik Э -40 8120 . pastaУ -30 7000 . polietüleen- poliüamiin 3680 .

1	2	3
		bensool + atsetoon (1:1) 30.  Liim valmistatakse vaigu ja kõvendi se- gamisel vahekorras 6:1.
61	Karbünool AM TV 39I-57	Karbünoolsiirup 100, bensoliilülilhapend 2...3, lämmastikhappe ( $\gamma=1,35-1,4$ ) 1...2,
62	BKT-2 ПТУЛ-24-57 ja BKT-3 БТУ УХП II6-59	Räniorgaanilise vai- gu K-47 ja butüülme- takrülaadi kaaspöli- meeri БKM-5 modifit- seeritud segu orgaa- nilistes lahustites (toluool, atsetoon, butanool, butüül- setaat) trietanool- amiini lisandiga (liim BKT-2).  Liim BKT-3 valmista- takse liimist BKT-2 järgmiselt: BKT-2 100, täidis - tsinkoksüüd 8.
63.	КТ-9 БТУ II-II6-58	Räniorgaanilise vaigu ja kummi CKT segu 25%- ses ksüloolilahuses.  Kõvendi - sebatsiin- hape.
64	КТ-15 БТУ I/58 НИИРП	Räniorgaanilise vaigu lahus ksüloolis.  Kõvendi - metallrän- orgaanilise vaigu la- hus toluoolis või bu- tanoolis;  põhilahuse kontsent- ratsioon 60%;  kõvendil 35...65%.

4	5	6
1,5...2,5 tundi	Мос. СНХ	1500
ВКТ-2: 6 kuud ВКТ-3: 45...60 minutit	Лакокрасочный завод, г. Загорск, Московская обл.	ВКТ-2 5100
3 kuud	НИИПМ и НИИРП, г. Москва	11300
30 ööpäeva	НИИРП, г. Москва	-

1	2	3
65	ИП-9 ТУП-47-57	Modifitseeritud epok- süüd- ja polüsilok- saanvaikude lahus to- luolis või atsetoo- nis
66	"Ago" ТУ МЛП-104I	Nitrotselluloosi 16...19%, atsetooni 26...34%, etüülatsetaati 10%, etüülalkoholi 13,1% bensooli 11,9% kamprit 1,5%.
67	"Stabiliin" ТУ МЛП-II52	Nitrotselluloos, kampil, orgaanilised lahustid, plastifikaator.
68	AK-20 ТУ МХП-720-4I	Nitrotselluloosi ja spetsiaalse vaigu segu orgaanilises lahustis plastifikaatori lisan- diga.
69	B-105 Производственная ин- струкция ВИАМ МАП 44-44	Kaseiin 70,68, naatriumfluoriid 8,48, lubjatolm 19,08, vaskvitriool 0,35, petrooleum 1,41.
70	"Ekstra" ГОСТ 3056-45	Kaseiin 35,34, naatriumfluoriid 8,48, lubjatolm 19,08, vaskvitriool 0,35, petrooleum 0,41.
71	ОБ ГОСТ 3065-4	Kaseiin 71, naatriumfluoriid 4,3, kaltsineeritud sooda 19,3, petrooleum 1,1.
72	"Fosfaat" ВТУ ММП 290-46	Kaseiin 60, naatriumfluoriid 4,3, kaltsineeritud sooda 4,3

4	5	6
-	НИИРП	1130
1 aasta	Tallinna Keemia- kombinaat "Flora"	-
1 aasta	-	-
1 aasta	Лакокрасочный завод, г. Загорск Московская обл.	730
5 kuud	-	-
5 kuud	-	-
5 kuud	-	-
5 kuud	-	-

1	2	3	
		lubjatolm petrooleum	19,3, 1,1.
73	Kaseiintsement Инструкция ИСП-101-51 Государственного коми- тета по делам строитель- ства при Совете Министров СССР	Liimi "Ekstra" või ОБ kaseiinipulber portlandtsement 400 vesi (temp.10...20°C)	100, 75, 220...250.
74	Kondiliim ГОСТ 2067-47	Glutiin,selle lagu- nemisproduktid ja vesi	
75	Nahaliim ГОСТ 3252-46	Nahatööstuse toor- aine liimivad jää- gid ja vesi	
76	"Universaal" ТУ МММП-89-4I	Naha- või kondiliim suhkrujäägid kustutatud lubi vesi	500...600, 90...120, 28...30, 500.
77	"Sindeetikon" ТУ ММП 133-50	Kondiliim Petrovi kontakti 33,6% kondiliimi kaalust, vett sõltuvalt kon- diliimi kontsentrat- sioonist, nitrobensooli 0,15...0,20% valmis- liimi kaalust.	600,

4	5	6
5 kuud	-	-
piiramatu	-	-
pikka aega	-	-
6 kuud	-	-
6 kuud	-	-

Liimide kasutamine mitmesuguste materjalide  
liimimiseks

Liimi tinglik number	Liimi nimetus ja mark	Liimitavad materjalid									
		metallid	plastmas- sid	kummi	puu	klaas ja keramiika	nahk	tekstiil	metall plastmas- siga	metall kummiga	metall puuduga
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Fenoolformaldehüüdlimid</b>											
1	ВИАМ-Б-3	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
2	КБ-3	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
3	КР-4	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
4	ЦНИИМОД-I	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
5	Bakeliit	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
6	Resool (vees lahustu- v)	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
7,8	БФ-2 ja БФ-4	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
9,10	БФ-3 ja БФ-5	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
11	БФ-6	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
12	КФС-2	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
13	БК-32-200	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
14	БК-32-250	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
15	BC-10T	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-
16	BC-350	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-
17	PAФ-10	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
18	PAФ-50	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	ФР-12 <sup>x</sup>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<b>Karbamiidformaldehüüdlimid</b>											
20	КМ-3	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
21	К-17	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
22	КМ-12	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
<b>Epokstüüdlimid</b>											
23	Liim vaigust ЭД-5	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+
24	Liim vaigust ЭД-6	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+
25	Liim vaigu ЭД-6 baasil	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
26	Л-4	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
27	BK-32-ЭМ	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-
28	Epoksütüd II <sup>X</sup>	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Metüloolpoltüamiidliimid											
29	МПФ-1	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
30	ПФФ-2/10	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Polüesterliimid											
31	AMK	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Poltüuretaanliimid											
32	ПУ-2	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
33	ПУ-2/10	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
34	"Leukonaat"	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Furüülliimid											
35	Ф-10	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
36	ФЛ-1	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
37	ФЛ-4	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
38	ФЛ-4с	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stüroolbutüülmetakrülaatiimid											
39	СЕМ	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
40	БМА	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Perkloorvintüülliimid											
41	Perkloorvintüül	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
Kautšukliimid											
42	Б-10	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
43	БЛУ-3	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
44	ГЭН-150/В	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-
45	КР-5-18 ja										
	КР-5-18p	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
46	"Termopreen"	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
47	КТ	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
48	Kummiim	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
49	4508	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
50	3-100	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
51	4Н	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
52	ВК-4-18Б	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
53	HC-C-15k	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
54	HC-30	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
55	K-27	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
56	K-28	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
57	61	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
58	88-H	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-
59	CH-57 ja CH-58	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-
60	K-50	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
61	Karbünool	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-
Räniorgaanilised liimid											
62	BKT-3	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
63	KT-9	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
64	KT-15	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
65	III-9 <sup>x</sup>	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-
Liimid looduslike produktide baasil											
66	"Ago"	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
67	"Stabiliin"	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
68	AK-20	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
69	B-105	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-
70	"Ekstra"	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-
71	OE	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-
72	"Posfaat"	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-
73	Kaseintsement	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
74	Kondiliim	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
75	Nahaliim	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
76	"Universaal"	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
77	"Sündeetikon"	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-

M ä r k u s. 1. Märgiga (+) on näidatud materjalid, mida võib liimida ühe või teise liimimärgiga, märgiga (-) materjalid, mida antud liimidega liimida ei saa.

2. Liimid märgiga (x) on kasutatavad troopikas.

Liimi omadus ühendada üksikuid pooltooteid, detaile ja sõlmi valmistooteks seletub adhesioonijõududega või keemilise jääksugulusega liimi pinnamolekulide ja liimitava materjali vahel. Need jõud on näiteks 10...10 korda vähemad keemilise sideme peamistest jõududest lihtsates molekulides. Nad näiteks kutsuvad vedelike juures esile pindpinevuse, mitmete materjalide pindade omaduse märgumiseks või mittemärgumiseks. Kõrgmolekulaarsete ühendite puhul, kus monomeerne molekul kordudes polümeeris kümneid, sadu, tuhandeid kordi moodustab makromolekuli, kasvab adhesioonijõud võrdeliselt molekulkaaluga ja selle teatud väärtuse juures jääb nii suureks, et määrab kõik polümeeri põhilised füüsikalised-keemilised omadused, agregaatoleku, mehhaanilise tugevuse, omaduse seguneda plastifikaatoriga jne. Need jõud, mis oma olemuselt on elektrilised, sõltuvad siiski küllaldasel määral liimi ja liimitava materjali keemilisest struktuurist. Praktikas on kindlaks tehtud, et mõned polaarsed rühmad, nagu karboksüül-, alkohol-, epoksüüd-, amiino- jt. rühmad, suurendavad märgatavalt liimi adhesioonivõimet niisuguste polaarsete materjalide suhtes, millistel on polaarsed rühmad struktuuris või pinnal. Seetõttu liimitaksegi polaarsetid materjale eelmainitud liimidega. Seoses sellega tuleb adhesioonijõudude suurendamiseks mõningate mittepolaarsete materjalide liimimisel töödelda neid eelnevalt kas termiliselt või keemiliselt, et tekitada nende pinnale polaarsetid rühmi. Nii tehakse näiteks polüetüleeni, fluorplast-4, mõningate metallide, kummi jne. puhul. Liimi adhesioonivõime liimitava materjali suhtes määratakse lihtsalt liimi märgumise järgi sellel materjalil. Liimi adhesioonivõime parandamiseks materjali suhtes peab kõikidel juhtudel eelnema liimitava pinna hoolikas puhastamine harja, liivapaberi või liivajoa abil, seejärel rasvatustamine orgaaniliste solventide, pesemisvahendite või auruga.

Liimühenduse tugevust ei määra ainult adhesiooni, vaid ka kohhesioonijõud, liimimolekulide vastastikune toime.

Termoplastiliste liimide kohhesioonijõud on samasuguse päritoluga nagu adhesioonijõud. Liimidel termoreaktiivsete sideainete baasil tugevnevad liimühenduse sisemised kohhesioonijõud pärast liimi tahkumist samuti ka tavaliste keemiliste sidemete moodustumise arvel.

Liimühenduste vastupidavuse suhtes on vajalik, et pärast liimikihi tahkumist puuduksid sisemised jääkpinged, mis võivad kergesti põhjustada liimikihi purunemist. Sisemised jääkpinged on tavaliselt tingitud liimitava liitekooha liigsest paksusest, selle ebaühtlasest kuumutamisest või jahutamisest. Seetõttu on otstarbekohane, et liimikihi paksus ei ületaks 0,05...0,25 mm. Juhtudel, kus on vajalik kasutada paksemat liimikihti, näiteks liimitavate pindade tunduva ebaühtluse korral, on soovitatav kasutada mittekokkutõmbuvaid liimimärke või lisada liimi koostisse pulbrikujulisi täidiseid, püüda liimimisel materjali ühtlaselt soojendada, kasutada spetsiaalseid kõveneid. Rääkides liimikihi paksusest, tuleb märkida, et see sõltub tugevasti liimimise erisurve ja materjali liigist. Liimimisel suure erisurve all võib moodustuda nõrgestatud "liimivaene" ühendus, liimi osalise väljasurumise tõttu (osa liimist surutakse välja enne kõvenemist). Peale selle peab liimikiht pärast kõvenemist omama suuremat või liimitava materjaliga võrdset paindlikkust, sest vastasel korral võib liimühendus puruneda, näiteks tugeva paindekoormuse toimel materjalile või vibratsioonil. Liimikihi paindlikkus ja elastsus on eriti vajalik erisuguse paisumisteguriga materjalide ja elastsete ainete liimimisel. Liimikihi paindlikkuse ja elastsuse saavutamiseks liimimisel fenoolformaldehüüdvaikudega lisatakse liimile termoplaste polüvinüülalkoholi või kautšuki baasil või mõnel juhul plastifikaatoreid. Samuti on vajalik arvestada, et liimühenduse tugevusele võivad toimida veel sellised tegurid nagu niiskus, agressiivne keskkond, lahustid, kõrge ja madal temperatuur, mikro-

organismid jt. Seepärast tuleb liimimargi valikul teada, millistes tingimustes hakatakse ekspluateerima toodet, milliseid füüsikalise-keemilise nõudeid esitatakse liimühendusele.

### Puidu liimimine

Suure niiskusesisaldusega puidu liimimisel toimub liimi viskoossuse vähenemine veega lahjendumise tõttu ja isegi osaline üleminek mittelahustuvasse olekusse. Seega suureneb võimalus "liimivaese" ühenduse tekkimiseks, üheaegselt pikeneb liimimiskestus ja väheneb liimikihi tugevus. Liimi viskoossuse muutumisel tuleb muuta liimimise erisurvet ja mõnel juhul ka temperatuuri. Sellega raskeneb optimaalsete liimimistingimuste valik ning suureneb tõenäosus praagi tekkimiseks. Seepärast on vajalik liimida kas kuivast või võrdse niiskusesisaldusega puidust detaile või sõlmi.

Fenoolformaldehüüdlimide kasutamisel on soovitatav, et puidu niiskus ei ületaks 6...10%, karbamiidformaldehüüdlimide puhul aga 8...12%.

Puidu poorsus mõjub peamiselt liimimise erisurve valikule, kuid mõningal määral ka liimitud detailide pressi või õhu käes hoidmise kestusele.

Liimimisel kasutatav erisurve on vajalik mitte ainult tiheda kontakti saavutamiseks liimitavate detailide vahel, vaid ka liimide detailide pinnakihti surumiseks. Kõvapuidu puhul, mis on vähe poorne, kasutatakse erisurvet 5...20 kg/cm<sup>2</sup>, pehmepuidu korral aga 1...10 kg/cm<sup>2</sup>. Puidu liimimise tingimused mitmesuguste liimimarkidega on toodud tabelis 3.

Puidu liimimise tehnoloogia mitmesuguste  
 liimimarkide kasutamisel

Liimitinglik nr.	Liimimark	Liimi pealekandmine	Vedelliimi kulu $g/m^2$	Kihtide arv	Liimimise erisurve $kg/cm^2$	Liimimise temperatuur $^{\circ}C$	Surve all hoidmise kestus antud temperatuuril, tundides
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ВИАМ-Б-3	Ühepoolne Каhepoolne	180...250 250...350	1	1...5	18...20	6
2	ВИАМ-Б-3	Ühepoolne Каhepoolne	180...250 250...350	1	1...5	60	0,5...1,5
3	КБ-3	Ühepoolne Каhepoolne	180...250 250...350	1	1...5	18...20	6
2	КБ-3	Ühepoolne Каhepoolne	180...250 250...350	1	1...5	60	0,5...1,5
3	КР-4	Ühepoolne Каhepoolne	200...250 300...400	1	1...5	20	6
3	РР-4	Ühepoolne Каhepoolne	200...250 300...400	1	1...5	60	0,5...2,0
4	ЛИНИМОЛ-1	Ühepoolne Каhepoolne	250...350 350...400	1	1...5	20	6

1	2	3	4	5	6	7	8
4	ЦНИИМОД-I	Ühepoolne Kahepoolne	250...350 350...400	1	1...5	60	0,5...2,0
5	Bakeliit	Ühepoolne	180...300	1	20...25	130...160	8...10 min
6	C-1 ja НМИФ-С35	Ühe- ja kahe- poolne	180...300	1	20...25	130...160	8...10 min
19	ФР-12	Kahepoolne	130...150	1	1...3	18...25	24
20	КМ-3	Ühepoolne Kahepoolne	180...250 250...340	1 1	1...5	20	5
20	КМ-3	Ühepoolne Kahepoolne	180...250 250...340	1	1...5	80	0,5...1,5
21	К-17	Ühe- ja kahe- poolne	240...400	1	1...5	20...35	4...5
21	К-17	Ühe- ja kahe- poolne	240...400	1	1...5	80...100	12...15 min
22	К-12	Ühepoolne Kahepoolne	180...250 250...340	1	1...5	18...20	0,5...1,5
66	"Ago"	Ühepoolne Kahepoolne	100...120 120...300	1	0,5...0,3	üle 15	0,5...1,0

1	2	3	4	5	6	7	8
67	"Stabi- liin"	Ühepoolne Kahepoolne	100...120 120...300	1	0,5...4,0	üle 15	0,5...1,0
68	AK-20	Kahepoolne	700	4	-	üle 15	18...24
69	B-105	Ühepoolne Kahepoolne	450...600 700...1000	1	1...5	12...20	6...8
70	"Ekstra"	Ühepoolne Kahepoolne	450...600 700...1000	1	1...5	12...20	6...8
72	"Fosfaat"	Ühepoolne Kahepoolne	450...600 700...1000	1	1...5	12...20	6...8
73	Kaseiin- tsement	-	600...900	-	1...5	21...30	4...12
74	Kondiliim	-	500...1000	-	4...5	30...40	3...5
75	Nahaliim	-	700...800	-	3...5	18...25	2...5
76	"Universaal"	Ühepoolne	150...200	-	-	18...25	2

Märkusel. 1. Puidu liimimiseks võib kasutada ka universaalliime nagu BФ-2, BФ-4,

KФС-2, epoksüüliime ЭА-5 ja ЭА-6, metüloolputämiidliimi ПФЭ 2/10 ja teisi (vt. tabel 2). Liimimise tingimused on antud tabelites 4 ja 5.

2. Tabeli 3 järgi kasutatakse kaseiintsementi (tinglik nr.73) pulb-rikujulisel, liimi "Universaal" (tinglik nr.76) tahkelt. Kõiki ülejäänud liime kasutatakse vedelas olekus.

Metallide liimimisel on vajalik erilist tähelepanu osutada liimitavate pindade hoolikale ettevalmistamisele, nende puhastamisele mustusest, rasvatustamisele ning mõnel juhul ka söövitamisele ja anodeerimisele. Pärast kõiki operatsioone tuleb metalle pesta ja kuivatada. Tabelis 4 on toodud andmed duralumiiniumi pindade ettevalmistamise kohta liimimiseks kahekomponendiliste БФ -tüüpi liimidega.

Tabel 4

Lahuste koostis, režiim ja operatsioonide järjekord duralumiiniumi liimimiseks ettevalmistaval töötlemisel

Operatsioonide järjekord	Lahuse koostis	Kestus min	Temperatuur °C
Rasvatustamine "Kolleksi" lahuses	3% (kaalu järgi) "Kolleksit" vesilahuses	20	80
Kahekordne pesemine	Vesi	5	Toatemperatuur
Söövitamine	ДГЛ915А (5% kaalu järgi kroomhapet, 15% mahu järgi väävelhapet)	60	40
Kahekordne pesemine	Vesi	5	Toatemperatuur
Anodeerimine	ДГЛ 910В (3% kaalu järgi kroomhapet)	60	40
Kahekordne pesemine	Vesi	5	Toatemperatuur
Pesemine (sissekastmisega)	Vesi	-	Toatemperatuur
Kuivatamine kuuma õhuga	-	30	Umbes 50

Kui kasutatav liim kujutab endast lahust orgaanilises lahustis, siis pärast liimi kandmist ettevalmistatud pinnale antakse lahusti eraldumiseks teatud seisuaeg. Mõnikord kasutatakse selleks ka kuumutamist. Metallide ja teiste mittepoorsete materjalide liimimisel on soovitatav kasutada liime, mille tahkumisel eraldub minimaalselt kergemaid komponente, kuna muidu võib tekkida nõrgenenud pooridega liimühendus. Andmed metallide liimimise tehnoloogia kohta mitmesuguste liimimarkidega on toodud tabelis 5.

Tabel 5

Temperatuur, °C	Kestus, min	Liimimark	Liimimise tehnoloogia
20	30	1	Liimimiseks kasutatakse orgaanilist lahustit, mis eraldub pinnalt teatud aja jooksul.
20	30	2	Liimimiseks kasutatakse orgaanilist lahustit, mis eraldub pinnalt teatud aja jooksul.
20	30	3	Liimimiseks kasutatakse orgaanilist lahustit, mis eraldub pinnalt teatud aja jooksul.
20	30	4	Liimimiseks kasutatakse orgaanilist lahustit, mis eraldub pinnalt teatud aja jooksul.
20	30	5	Liimimiseks kasutatakse orgaanilist lahustit, mis eraldub pinnalt teatud aja jooksul.

## Metallide liimimise tehnoloogia mitmesuguste liimimarkidega

Liimitinglik nr.	Liimi mark	Liimi konsistents	Vedelliimi kulu $g/m^2$	Kihtide arv	Lahtine seisuaeg pärast liimimist, min		Lahtise seisuaaja temperatuur $^{\circ}C$	Liimikelme paksus mm	Liimimise erisurve $kg/cm^2$	Liimimise temperatuur $^{\circ}C$	Surve all oleku kestus tundi
					esimene kiht	teine kiht					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Bakeliit	vedel	-	1	3...5	-	15...30	-	20...25	30...50 50...80 80...100	1 1 1
7	BΦ-2	vedel	150...200	2...3	50...60	60...70	15...90	-	5...20	130...160	0,5...1,0
8	BΦ-4	vedel + kelme	100...120	1	60...70	60...70	15...90	0,1...0,4	5...20	130...160	0,5...1,0
12	KΦC-2	vedel	80...100 (kuivale pinnale)	2...3	50...60	60...70	15...90	-	5...10	150...170	0,5...1,0
13	BK-32-200	vedel	150...200	1...2	15...20	90...100	15...65	-	6...20	140...180	1...2
13	BK-32-200	vedel + kelme	100...120	1	90...100	-	15...65	0,1...0,4	4...15	140...180	1...2
14	BK-32-250	vedel	150...300	1...2	15...20	90...100	15...65	-	6...20	200	1...2
15	BC-10T	vedel	150...200	1...2	60	60	15...30	-	0,5...5	140...180	1...2
15	BC-10T	vedel + kelme	100...120	1	60	-	15...30	0,2...0,4	0,5...5	140...180	2
16	BC-350	vedel	150...200	2	60	60	15...30	-	0,6...2	200	2
16	BC-350	vedel + kelme	100...120	1	60	-	15...30	0,2...0,4	0,6...2	200	2
18	PAΦ-50	vedel	-	2	60	eraldumiseni	50...60	-	5...10	200	2
23	ЭД-5	vedel	150...200	1	eraldumiseni	-	15...30	-	0,5...5	120...150	4...6
24	ЭД-6	vedel	150...200	1	"	-	15...30	-	0,5...5	20...150	4...6
25	ЭД-6	vedel	-	1	"	-	18...20	0,03... ...0,08	0,5...5	18...20	24
26	Л-4	vedel	200...250	1	10...15	-	15...30	-	0,3...3	18...30	96

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
27	БК-32-М	vedel	250...300	1	-	-	-	-	0,3...3	120...160	1...2
28	Эпоксүүд II	pulber	-	-	-	-	-	-	0,5...3,0	180	2
28	Эпоксүүд IIр	kangid	-	-	-	-	-	-	0,5...3,0	180	2
29	МПФ-1	vedel	150...200	2	50...60	60...70	15...90	-	1...5	150...160	1
29	МПФ-1	vedel + kelme	100...120	1	60...70	-	15...90	0,1...0,4	1...5	150...160	1
32	ПУ-2	pasta- taoline	200...250	1	5...20	-	15...30	-	0,5...5	100...110	3...4
32	ПУ-2	pasta- taoline	200...250	1	5...20	-	20...30	-	0,5...5	20...30	20...40
35	Ф-10	vedel	-	2	eraldumi- seni	eraldumiseni	15...30	-	2...5	150...160	2
36	ФЛ-1	vedel	-	2	"	"	15...30	-	2...5	150...160	2
36	ФЛ-4	vedel	-	2	"	"	15...30	-	2...5	150...160	2
38	ФЛ-4с	vedel	100...150	2	30	3 tundi	20	-	-	kuni 80	1,5
										80	1,0
										kuni 120	0,5
										120	8,0
										kuni 140	0,5
										140	0,5
61	Karboniül	vedel	100...200	1	3...5	-	15...30	-	0,5...5	40...45	12
62	БКТ-3	vedel	200...300	1	5...10	-	18...25	-	ilma sur- veta	18...25	2...3

Erisurve liimitavate pindade kokkusurumiseks on 5...20 kg/cm<sup>2</sup>.

Liimimise kvaliteeti kontrollitakse seeriast teatud protsendi valmisdetailide katsetamisega või spetsiaalselt väljatöötatud instruksiooni järgi. Töötamisel liimidega БФ-2 ja БФ-4 on tingimata vajalik kinni pidada tuleohutuse eeskirjadest.

#### L i i m i m i n e l i i m i g a ЭД-5

Pärast liimitavate detailipindade ettevalmistamist kantakse neile liimikiht koos kõvendiga ja kuivatatakse kuni eraldumiseni. Seejärel surutakse liimitavad pinnad teineteise vastu survega 0,5...5 kg/cm<sup>2</sup> ja hoitakse kuivatuskapis 6...8 tundi 120°C juures või 4...6 tundi 150°C juures. Termiline töötlemine võib toimuda ka 120°C juures 16...24 tunni jooksul. Surve all hoidmine toatemperatuuril kestab 24 tundi. Töötamisel kõvenditega, nagu heksametüleendiamiin või polüetüleenspüüamiin, on pärast 24-tunnist kõvenemist toatemperatuuril vajalik veel 4...6-tunnine termiline töötlemine 150°C juures. Kõvendi tuleb lisada vahetult enne liimimist, kuna liimi toime kestus on 30...40 minutit.

Liimimine madalamal temperatuuril kui 14°C ei ole lubatud.

#### L i i m i m i n e l i i m i d e g a БФ-2 ja БФ-4

Liimitavate detailide pindade ettevalmistamine. Detailide pinnad sobitatakse üksteisega ja puhastatakse hoolikalt mustusest, õlist, roostest jne. Seejärel puhastatakse pinnad atsetooni või muu lahustiga ning kuivatatakse õhu käes. Liimitavatele pindadele kantakse liimikiht ja lastakse seista õhu käes 1 tund ning pärast seda 15 minutit termostaadis 55...60°C juures. Jahutatud pindadele kantakse teine liimikiht ja lastakse uuesti seista tund aega õhu käes ning 15 minutit termostaadis 55...60°C juures ja seejärel veel 1 tund 90°C juures.

Liimimine. Pärast pindade ettevalmistamist surutakse liimitavad osad tihedalt teineteise vastu, kindlustades hea kontakti, ja soojendatakse 25...30 minutit 140...160°C juures. Liimi БФ-4 seisuaaja pikendamisel 2...3 tunnini võib

vähendada kuivamise ja tahkumise temperatuuri kuni 60°C-ni.

Liimimisel tuleb silmas pidada järgmisi tingimusi.

1. Liimimisel vedelliimidega ei tohi liimitavate pindade vahe olla üle 0,05 mm. Vastasel korral tuleb kasutada kelme liimi БФ-4 (kelme HHAT-1).

2. Liimimiseks ettevalmistatud detailide pindu ei tohi puudutada kätega.

3. Duralumiiniumist detaile, mida soovitakse liimida, tuleb eelnevalt anodeerida. Roostevabast terasest detaile võib liimida liivajoa abil puhastatult.

### Liimimine liimiga ЭИ-6

Pärast liimitavate pindade ettevalmistamist kantakse neile liimikiht ja kuivatatakse kuni eraldumiseni. Seejärel surutakse liimitavad pinnad tihedalt vastakuti. Suurima vastupidavusega liimühendused saadakse kelme paksusel 0,03...0,08 mm. Selle saavutamiseks liimitakse detailid surve all 0,5...5,0 kg/cm<sup>2</sup>. Liim kõveneb toatemperatuuril (18...20°C) 24 tunni jooksul. Madalamal temperatuuril kui 14...16°C ei ole liimimine lubatud. Liimühenduse vastupidavuse suurendamiseks ja kuivamiskestuse vähendamiseks antud koostisega epoksüüdlimi korral on soovitav lasta kõvenemisel toimuda 80...100°C juures.

### Metallide ja mittemetallide liimimine mittemetallidega

Mittemetallide ja metallide liimimisel mittemetallsete materjalidega on vajalik arvestada neid põhilisi olukordi, mida on kirjeldatud eelnevates liimimist käsitlevates lõikudes.

Mainitud materjalide liimimisel ei õnnestu alati kohe leida vajalikku liimimarki, eriti kui liimimisele kuuluvad erisuguse olemuse ja erinevate omadustega materjalid. Sellisel juhul peab valitud liimil olema hea adhesioonivõime mõlema liimitava materjali suhtes. Nii näiteks ei ole oma olemuselt polaarsete fenoplasti või metalli liimimisel apo-

laarse polüetüleeniga võimalik saavutada head tulemast mitte ühegi liimiga, kui polüetüleeni pinnale ei koondata küllaldasel hulgal polaarsetid rühmi. Viimast võib saavutada polüetüleeni pinna eelneva töötlemisega leegita põletiga. Peale selle on oma olemuselt erisuguste materjalide liimimisel vajalik arvestada nende elastsust, kuumuskindlust, paisumistegurit, poorsust ja mõningaid teisi omadusi. Mõned termoplastilised polümeerid (nagu polümetüülmetakrülaad, polüstürool, polüvinüülkloriid, mõned kummi- ja kautšuki liigid) on võimelised lahustuma või tursuma orgaanilistes lahustites ja neid võib ühendada liimi kasutamata. Sel puhul liimitakse eelnevalt ettevalmistatud, sobivate lahustitega määrjastatud ja seejärel õhu käes kuivatatud pindade tiheda kokkusurumisega. Mõnikord määrjastatakse vastava polümeeri või monomeeri lahusega. Pärast lahusti lõplikku eraldumist saavutatakse niivõrd tihe kontakt liimitavate detailide makromolekulide vahel, et materjal ühendatakse tervikuks kohhesioonijõududega.

Polümetüülmetakrülaadi liimimine

Liimimist on parem sooritada 60...80°C juures identifiitseeritud polümetüülmetakrülaadiga. Seejuures on vajalik liimitavate detailide pinnad algul hästi sobitada ja rasvatustada. Ettevalmistatud detaili pind kaetakse diklooretaani, metüleenkloriidi või atsetooniga, lastakse tursumiseks ja pindkihi lahustamiseks seista 1...2 minutit, seejärel detail ühendatakse teise detailiga ja pannakse väikese koormuse või klambri alla survega ca 3 kg/cm<sup>2</sup> ning lastakse seista 6...8 tundi. Polümetüülmetakrülaadi liimitakse ka sama polümeeri 5%-se lahusega või metakrüülhappega samades lahustites. Sel juhul võib määrjastada mõlemad liimitavad pinnad. Edasi toimub liimimisprotsess analoogiliselt eeltoodule. Mõlemad liimimismeetodid on kasutatavad siis, kui liimühendusele ei esitata eriti kõrgeid nõudeid.

Tugevamate ühenduste saamiseks tuleb kasutada БФ-tüüpi liime.

## Polüstürooli liimimine

Polüstürooli liimitakse analoogiliselt polümetüülmetakrülaadile. Ainult, et liimina kasutatakse siin polüstürooli lahust bensoolis või ksüloolis. Liimimisel rakendatakse survet  $3,5 \dots 7 \text{ kg/cm}^2$ , seisuaeg on  $24 \dots 48$  tundi.

## Vinüplasti liimimine

Vinüplasti liimitakse tavaliselt  $10 \dots 20\%$ -se perkloorvinüüli lahusega metüleenkloriidis või  $13\%$ -se perkloorvinüüli lahusega diklooretaanis.

Ühendatavad pinnad tuleb enne liimimist hästi sobitada, puhastada liivapaberiga või liivajoaga ja rasvatustada. Seejärel kaetakse liimitavad pinnad, olenevalt nende konarlikkusest,  $1 \dots 3$ -kordse liimikihiga vahepealse kuivatamisega. Pärast viimase kihi pealekandmist on soovitatav detaile õhu käes kuivatada  $10 \dots 15$  minutit ning seejärel ühendada nad surve all (ca  $1 \text{ kg/cm}^2$ ) seisuaajaga 24 tundi.

Vinüplasti liimimisel metallidega tuleb eelnevalt liimitavad pinnad puhastada liivajoa abil ning rasvatustada, samuti kõrvaldada suuremad ebatasasused. Järgnevalt kantakse pindadele kolm kihti  $10\%$ -st perkloorvinüülvaigu lahust metüleenkloriidis esimese ja teise kihi vahepealse kuivatamisega  $1 \dots 1,5$  tunni vältel. Viimast kihti kuivatatakse  $16 \dots 18$  tundi lahusti paremaks eraldamiseks ja ühenduskohas ühtlase, poorideta liimikihi saamiseks. Samal otstarbel kuumutatakse enne vinüplasti asetamist liimiga kaetud metalli pinnale viimast temperatuurini  $130 \dots 140^\circ\text{C}$ . Pärast seda ühendatakse liimitavad pinnad väikese surve all ja lastakse seista umbes tund aega.

Klaasi, keraamikat ja portselani liimitakse omavahel, plastmasside või metallidega tavaliselt universaalsete БФ-tüüpi liimide, epoksüüdlimide või mõningate teiste liimide abil.

Kautšukitaoliste materjalide liimimine on analoogiline lahustega ja orgaanilistes lahustites tursuvate termoplastide liimimisega. Nende liimimisel metallide või mittemetallsete materjalidega kasutatakse samuti universaalseid

Mittemetallsete materjalide metallidega ja mittemetallidega  
liimimise tehnoloogia

Tinglik liimi nr.	Liimi mark	Liimikon-sistens	Vedelliimi kulu g/cm <sup>2</sup>	Kihtide arv	Seisuaeg pärast liimimist (lah-tisel) min		Tempera-tuur lah-tisel seismisel °C	Liimi-kelme paksus mm	Liimimise erisurvy kg/cm <sup>2</sup>	Liimimise tempera-tuur °C	Surve all hoidmise kestus tundides
					esimene kiht	teine kiht					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7,9	БФ-2	vedel	150...200	2...3	50...70	60...70	15...90	-	5...20	130...160	0,5...1,0
10	БФ-3										
11	БФ-5										
11	БФ-6										
8	БФ-4	vedel + kelme	100...120	1	60...70	60...70	15...90	0,1...0,4	5...20	130...160	0,5...1,0
12	КФС-2	vedel	80...100 (kuivale ai-nele arves-tatud)	2...3	50...60	60...70	15...90	-	5...10	150...170	0,5...1,0
15	BC-10T	vedel	150...200	1...2	60	60	15...30	-	0,5...5	140...180	1...2
15	BC-10T	vedel + kelme	100...120	1	60	-	15...30	0,2...0,4	0,5...5	140...180	1...2
16	BC-350	vedel	150...200	2	60	60	15...30	-	0,6...2	200	2
16	BC-350	vedel + kelme	100...120	1	60	-	15...30	0,2...0,4	0,6...2	200	2
17	PAФ-10	vedel	70...90	2	60	kuni eral-dumiseni	50...60	-	0,5...1,5	20...30	24
17	PAФ-10	vedel	70...90	2	60	"-"	50...60	-	0,5...1,5	70	1
23	ЭД-5	vedel	150...200	1	kuni eral-dumiseni	-	15...30	-	0,5...5	120...150	4...6
24	ЭД-6										
27	БК-32-М	vedel	250...300	1	-	-	-	-	0,3...3	120...160	1...2
28	Epoksütüd II ja IIp	tahke	-	-	-	-	-	-	0,5...3	180	2
31	AMK	vedel	200	2	120	ilma sei-suajata	15...25	-	-	70...80	4
33	ИУ-2/10	vedel	-	1	120	-	15...30	-	0,2...2,0	20...30	72
34	"Leukonaat"	vedel	-	1	30...40	-	18...20	vulkani-seerimine	-	-	-
34	"Leukonaat"	vedel	-	1	5...10	-	40...45	vulkani-seerimine	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
36,37	ФЛ-1 ФЛ-4	vedel	-	2	kuni eral- dumiseni	kuni eral- dumiseni	15...30	-	2...5	150...160	2
40	БМА	kelme	-	1	-	-	-	0,5...1,5	mitte suur, Ühtlane	20...30	72
41	Perkloor- vintüül nr.1	vedel	-	3	60...90	240...300	14...25	-	-	-	-
42	Perkloorvi- ntüül nr.2	vedel	-	1	240...300	-	18...25	-	0,5...3,0	120...130	24
43	БДУ-3	vedel	100	2	45...60	45...60	18...20	-	3...5	143 ± 2	45 min
44	ГЭН-150/В	vedel	100	2	45...60	45...60	18...20	-	3...5	143 ± 2	45 min
47	КТ	vedel	-	2	15	10	18...25	-	-	-	-
51	4Н	vedel	120...200	2	15...30	15...30	18...30	vulkani- seerim.	0,1...0,4	18...25	8
51	4Н	vedel	120...200	2	10...15	30...45	30...45	vulkani- seerim.	0,1...0,4	18...25	8
52	ВМ-4-18	vedel	-	2	5...15	5...15	20...30	vulkani- seerim.	valtsi- mine	18...25	8
53	HC-C-15k	vedel	-	2	5...10	5...10	23...30	vulkani- seerim.	ilma sur- veta	20	8
53	HC-C-15k	vedel	-	2	3...7	3...7	30...45	vulkani- seerim.	ilma sur- veta	20	8
54	HC-30	vedel	-	2	10...15	10...15	23...30	vulkani- seerim.	ilma sur- veta	20	8
54	HC-30	vedel	-	2	5...10	5...10	30...45	vulkani- seerim.	ilma sur- veta	20	8
55,56	K-27; K-28	vedel	-	2	3...5	3...5	30...45	vulkani- seerim.	ilma sur- veta	18...30	8
57	61	vedel	350...400	2	4...5	5...10	18...30	-	0,15...0,20	18...25	24
58	88-H	vedel	500...600	2	8...10	1...3	18...30	-	0,20...0,30	18...30	24
60	K-50	vedel	150...300	2	1 tunnist kuni 10 ööpäevani	1...16 tundi	18...30	-	ilma sur- veta	70	24...30
60	K-50	vedel	150...300	2	1 tunnist kuni 10 ööpäevani	-	18...30	-	ilma sur- veta	18...30	5...10 ööpäeva
62	БКТ-3	vedel	200...300	1	5...10	-	18...25	-	ilma sur- veta	18...25	2...3
63	КТ-9	vedel	-	2	30	60	100	-	-	151 ± 1	0,5
64	КТ-15	vedel	-	2	120...150	15...30	20	-	2...3	200	1
65	МП-9	vedel	-	6	2	24 tundi	18...30	-	-	-	-
77	"Sündeti- kon"	vedel	150...200	1	-	-	-	-	ilma sur- veta	18...20	3 min

БФ-tüüpi liime, epoksüüdliime ja mõningaid spetsiaalseid liimimärke vastava pindade ettevalmistamise ja liimimistingimuste valikuga, mida on käsitletud nii metallide liimimise kirjeldamisel kui ka antud lõigus.

Mittemetalsete materjalide liimimiseks kasutatavate liimide ja liimimistingimuste kohta on toodud koondandmed tabelis 6.

#### Liimühenduste füüsikalise-mehaanilised omadused

Liimühenduste füüsikalise-mehaanilisi omadusi määravad peamiselt liimi adhesioonivõime, vastupidavus atmosfääri mõjudele ja kõrgendatud temperatuurile ning mõningad muud tegurid. Liimühenduste põhiline iseloomustus on toodud tabelis 7.

## Liimide füüsikalise-mehaanilised omadused

Liimi nr.	Liimi mark	Liimitud näidiste tugevuspiir 20°C juures kg/cm <sup>2</sup>					Vibreerimis- kind- lus	Kuumus- kind- lus °C	Külma- kind- lus °C
		purunemi- sele	kihistu- misele	nihkele	torke- le	rebimi- sele 3 kg/cm <sup>3</sup>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ВММ-Б-3	-	-	-	130	-	P	-	-
2	КБ-3	-	-	-	130	-	P	-	-
3	КР-4	-	-	-	130	-	P	-	-
4	ЦНИМОД-I	-	-	-	130	-	P	-	-
5	Bakeliit	-	-	-	20	-	P	-	-
6	Resool	-	-	-	20	-	P	-	-
7	БФ-2	285...385 <sup>x</sup>	-	200...350 <sup>x</sup>	-	-	P	180	-60
8	БФ-4	450...600 <sup>x</sup>	-	200...350 <sup>x</sup>	-	-	P	180	-60
12	КФ-2	-	-	170...245 <sup>x</sup>	-	-	P	300	-60
13	БК-32-200	-	-	mitte vähem kui 180 <sup>x</sup>	-	-	P	200	-60
14	БК-32-250	-	-	180...240	-	-	P	250	-60
15	БС-10 Т	-	-	180...200 <sup>x</sup>	-	-	P	300	-60
16	БС-350	-	-	175...185 <sup>x</sup>	-	-	P	350	-60

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	PAΦ-10	80...130	-	70...390	-	-	-	120	-
18	PAΦ-50	120...160	-	-	-	-	-	200	-
19	ΦP-12	-	-	kuni 200	130	-	-	100	-45
20	KM-3	-	-	-	130	-	-	-	-
21	K-17	-	-	-	130	-	-	P	-
22	KM-12	-	-	-	130	-	-	-	-
23	ΦA-5	4...80	-	21,6...97,2	-	-	-	100... 130	-
24	ΦA-6	-	-	-	-	-	-	100... 130	-
25	ΦA-6	-	-	250...300 <sup>x</sup>	-	-	-	-	-
26	II-4	-	-	30...80 <sup>x</sup>	-	-	P	100	-60
27	BK-32-3M	450	-	165...270	-	-	P	100	-60
28	Epokstiid II	445...486	-	123...342	-	-	-	100	-60
29	MIΦ-1	318	-	175	-	65	P	60	-60
30	IIΦ-2/10	150...200	20...60	200 <sup>x</sup>	-	kg/cm <sup>2</sup>	P	200	-20
31	AMK	-	60	-	-	-	P	150	-
33	IV -2/10	-	-	40	-	-	-	-	-
34	"Leukonaat"	--	-	-	-	40	P	150	-40
35	Φ-10	-	-	140...145	-	-	-	60	-
36	ΦII-1	-	-	100...130	-	-	EP	60	-60
37	ΦII-4	-	-	150...175	-	-	EP	60	-50

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	ФЛ-4с	-	-	90...100	-	-	-	60	-60
39	СВМ	-	-	40	-	-	-	-	-
41	Perkloorvi- niiul	3...5	-	-	-	-	-	-	-20
42	Б-10	-	-	-	-	40...45	P	100	-40
43	БДУ-3	-	-	-	-	35...70	-	150	-40
44	ГЭН-150/В	-	-	-	-	35...100	P	150	-70
45	КР-5-18 ja КР-5-18p	-	9,0 1,5 1,5	-	-	60 6	P	120 150	-50 -
46	"Termopreen"	-	-	-	-	6	-	50	-
47	КТ	-	-	-	-	-	P	60	-40
48	Kummiliim	-	-	-	-	-	OP	50	-
49	4508	-	-	-	-	-	OP	50	-
50	3-100	-	4	-	-	-	-	50	-30
51	4H	-	4	-	-	-	-	-	-
52	ВМ-4-18Б	-	5	-	-	-	P	-	-
53	HC-C15k	-	15	-	-	-	-	-	-
54	HC-30	-	15	-	-	-	-	-	-
55	K-27	-	7,5	-	-	-	-	-	-
56	K-28	-	7,5	-	-	-	-	-	-
57	61	-	0,6	-	-	-	-	-	-
58	88-H	-	2,5...5,0	-	-	8 11	- P	50 50	-30 -40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
59	CH-57 ja	-		-					
60	CH-88	-	2,5...3,0	-	-	28	-	100	-
61	K-50	-	1,5	-	-	20	-	100	-
62	Karbunool	-	-	-	80...300 <sup>x</sup>	-	EP	-	OP
63	BKT-3	-	-	-	-	40	-	-	-
64	KT-9	-	-	-	-	6...26	-	200	-40
65	KT-15	-	-	-	-	5...20	-	200	-40
66	III-9	-	-	-	-	4...10	-	200	-
67	"Ago"	-	-	-	-	60	-	-	-
68	"Stabiliin"	-	-	-	-	60	-	-	-
69	AK-20	-	-	-	-	60	-	-	-
70	B-105	-	-	-	100	-	P	-	-
71	"Ekstra"	-	-	-	100	-	P	-	-
72	OB	-	-	-	70	-	P	-	-
73	"Posfaat"	-	-	-	70	-	P	-	-
74	Kaseintsement	-	-	-	70	-	-	-	-
75	Kondiliin	-	-	-	45...90	-	-	-	-
76	Nahaliin	-	-	-	45...90	-	EP	-	-
77	"Universaal"	-	-	-	-	-	EP	-	-
	"Sünteetikon"	-	-	-	-	-	EP	-	-

Märkus. Arvud märgiga <sup>x</sup> tähendavad terast.

Tingmärgid: P - püsiv, OP - osaliselt püsiv (piiratud püsivusega), EP - ebapüsiv.

Kuumuskindlate liimide BK-32-200 ja BK-32-250 kohta on tabelites 8, 9, 10 ja 12 toodud täiendavad andmed liimühenduste vastupidavuse iseloomustamiseks olenevalt temperatuurist, kõrgendatud niiskusest ja ajast. Tabelites 11, 13 ja 15 on liimide Л-4, КФС-2, BC-10T ja BC-350 kohta toodud andmed liimühenduste vastupidavuse kohta olenevalt temperatuurist. Tabelites 14 ja 16 on toodud andmed liimühenduste vastupidavuse kohta olenevalt liimitavatest materjalidest БФ ja ПФЭ-2/10 tüüpi liimidega.

Liimi BK-32-200 liimühenduste  
nihketugevus

Liimitav materjal	Nihketugevus kg/cm <sup>2</sup>		Purunemise iseloom
	20°C	200°C	
Teras 30XICA puhastatud liivajoa abil	180...220	70...110	Liimi tõttu
Sulam D15T puhastatud	160...200	60...95	" "
Sulam D16T anodeeritud (kroompik)	150...200	60...90	" "
Titaanisulam BTII	200...230	70...110	" "
Klaastekstoliit 911-1	65...90	15...23	Tekstoliidi tõttu
Vahtplast ΦK-20 (γ = 0,21)	13	4	Vahtplasti tõttu

Märkus. Vahtplasti ΦK-20 tugevuskatsed tehti temperatuuril 250°C.

Tabel 9

Liimi BK-32-200 liimühenduste nihketugevus  
olenevalt temperatuurist ja katsetuse kestusest

Katse temperatuur °C	Nihketugevus kg/cm <sup>2</sup>	Katse kestus tundi
20	140	500
200	61	500
300	38	30

Liimi BK-32-200 liimühenduste nihketugevus pärast  
näidiste hoidmist kliimakambris vahelduval  
temperatuuril

Katse iseloom	Katse kestus	Nihketugevus $\text{kg/cm}^2$	
		20°C	200°C
Katsetamata (kontrollproovid)	-	228	83
Mõjutamine muutuvatel temperatuuridel -60 kuni +200°C	20 tsükliit	260	115
Kliimaatiliste tingimuste mõju ( $\varphi = 98\%$ , $t = 50^\circ\text{C}$ )	4 kuud	225	94

Tabel 11

Liimi П-4 liimühenduste vastupidavus  
mitmesugustel temperatuuridel

Liimitavad materjalid	Liimi kõvenemistemperatuur $^\circ\text{C}$	Katsetemperatuur	Nihketugevus $\text{kg/cm}^2$	Purunemispiir $\text{kg/cm}^2$
1	2	3	4	5
Duralumiinium Д16П ja duralumiinium Д16П	16...30	+20	40...70	112...163
		+60	6...10	8...17
		-60	30...60	271...477
Teras ЭИ654 ja teras ЭИ654	16...30	+20	30...80	89...164
		+60	8...16	12...32
		-60	11...22	196...280
Titaanisulam BT1Д ja titaanisulam BT1Д	16...30	+20	80...108	-
		+60	5...12	-
		-60	20...50	-

1	2	3	4	5
Klaastekstoliit KACT ja klaastekstoliit KACT	16...30	+20	80...108	-
		+60	20...30	-
Klaastekstoliit 911 ja klaastekstoliit 911	16...30	+20	102...110	-
		+60	6...15	-
Duralumiinium ДI6П ja duralumiinium ДI6П	120	+20	115...161	228...548
		+60	41...55	100...177
		-60	42...100	280...460
Teras ЭИ 654 ja teras ЭИ 654	120	+20	61...157	77...234
		+60	35...63	30...86
		-60	22...63	174...493

Tabel 12

Liimi BK-32-250 liimühenduste  
nihketugevus

Liimitav mater- jal	Nihketugevus $\text{kg/cm}^2$		Purunemise iseloom
	20°C	200°C	
Teras 30X1CA (liiva- joaga puhastatud)	180...240	55...85	Liimi tõttu
Sulam ДI6П (anodee- ritud)	160...220	50...85	" "
Sulam ДI6П (puhas- tatud)	150...220	50...75	" "
Titaanisulam BT1Д	180...240	40...60	" "
Klaastekstoliit BФT	100...130	45...55	Tekstoliidi tõttu

Liimiga KFC-2 liimitud duralumiiniumi  
nihketugevus olenevalt näidiste ettevalmistusest ja katse-  
temperatuurist

Näidiste ettevalmistuse tingimused enne katsetamist	Katse- tempe- raatuur °C	Nihketugevus kg/cm <sup>2</sup>
Hoidmine toatemperatuuril 24 tundi	20	170...245
	200	100...140
	250	50...95
	300	40...55
	350	-
Kuumutamine 20 tundi 200°C juures	20	100...155
	200	100...140
	250	80...100
	300	45...80
Kuumutamine 20 tundi 200°C juures ja külmutamine 5 tundi -60°C juures	20	95...130
	200	60...90
	250	80...130
Kuumutamine 20 tundi 200°C juures ja seejärel vees hoidmine 3 ööpäe- va vältel	20	70...99
	200	70...140
	250	70...115

Mitmesuguste materjalide liimühenduste  
nihketugevus liimimisel БФ tüüpi  
liimidega

Liimitavad materjalid	Liimi mark	Ajutine nihketugevus kg/cm <sup>2</sup>
Teras ja teras		200...350
Malm ja malm		150...300
Duralumiinium ja duralumiinium	БФ-2 ja	150...300
Messing ja messing	БФ-4	150...200
Vask ja vask		150...200
Metall ja polüstürool		40...50
Fenoplast ja polüstürool	БФ-4	40...50
Keraamika ja polüstürool		100...140
Fenoplast ja fenoplast	БФ-2 ja	150...200
	БФ-4	
Metall ja vahtplast	БФ-4	27...38

Liimide BC-10-T ja BC-350 liimühenduste  
 vastupidavus

Liimitavad materjalid	Katse iseloom	Nihketugevus $\text{kg/cm}^2$ temperatuuril $^{\circ}\text{C}$					Purunemise iseloom
		20	150	200	300	350	
1	2	3	4	5	6	7	8
Liim BC-10-T							
Teras 30XГCA ja teras 30XГCA	kelme	180	142	80	60	-	-
Teras 3 ja teras 3	"	185	140	-	60	-	-
Teras ЭИ 654 ja teras ЭИ 654	"	200	150	-	60	-	-
Duralumiinium Д16 ja duralumiinium Д16	"	130	100	-	40	-	-
Plii ja teras 30XГCA	"	114	63	-	-	-	-
Titaanisulam BT5Д ja titaanisulam BT5Д	"	76	-	-	-	20	-
Klaastekstoliit БФТ-С ja teras 30XГCA	"	160	100	-	58	-	100% tekstoliit
Titaanisulam BT5Д ja plastmass K-41-5	"	34	-	-	7	-	80% plastmass
Teras ЭИ 654 ja teras ЭИ 654	Ühtlane purunemine	645	270	-	150	-	-
Teras ЭИ 654 ja kärjed	"	12	8	-	2,3	-	-
Vahtplast K-40 ja teras 30XГCA	"	5	2,5	-	0,5	-	100% vahtplast
Teras 20 ja teras 20	Ebaühtlane purunemine	11	20	16	-	-	-
		$\frac{\text{kg}}{\text{cm}}$	$\frac{\text{kg}}{\text{cm}}$	$\frac{\text{kg}}{\text{cm}}$			

1	2	3	4	5	6	7	8
Liim BC-350							
Teras 30X1CA ja teras 30X1CA	Nihe	185	-	110	85	68	-
Teras 20 ja teras 20	"	175	-	110	-	65	-
Teras 3M 654 ja teras 3M 654	"	185	-	120	-	65	-
Duralumiinium II16 ja duralumiinium II16	"	84	-	80	-	-	-
Klaastekstoliit B5T-C ja teras 30X1CA	"	170	-	100	-	42	100% klaas- tekstoliit
Teras 3M 654 ja teras 3M 654	Ühtlane purune- mine	360	-	150	-	70	-
Duralumiinium II16 ja plii	"	23	-	15	-	6,5	Liimil asu- va plii õhu- ke kiht
Vahtplast K-40 ja teras 30X1CA	"	6	-	2,8	-	1,5	100% vahtplast
Teras 20 ja teras 20	Ebäühtla- ne puru- nemine	14 <u>kg</u> <u>cm</u>	-	-	-	-	-

Mitmesuguste materjalide liimühenduste  
nihketugevus liimimisel liimiga ПФЭ-2/10

Liimitavad materjalid	Liimimis- tempera- tuur °C	Nihketugevus kg/cm <sup>2</sup>
Duralumiinium ja duralumiinium Д16НП	20...25 150	25...30 175...200
Teras 30X1CA ja teras 30X1CA	20...25 150	10,5 200
Silikaatklaas ja silikaatklaas	150	170
Orgaaniline klaas ja orgaanili- ne klaas 1-53	150	193
Puit ja puit (tamm)	20 100	79,5 140
Puit ja duralumiinium	20	50
Puit ja silikaatklaas	75	41,5
Tekstoliit ja tekstoliit	100	120
Duralumiinium ja tekstoliit	100	98,5
Papüroliit ja papüroliit	100	50
Teras ja papüroliit	20	20,4
Vahtpolüstürool ja vahtpolü- stürool	20	4,0
Aminoplast ja aminoplast	20	20,1
Messing ja messing	20	15
- " -	100	75
Vask ja vask	20	10
- " -	100	50
Aminoplast ja duralumiinium	20	30,5
Nahk ja nahk	20	77,5
Nahk ja keemiliselt töödeldud kummi	20	90,5
Riie ja riie (sarž)	20	21,5
Kirsa ja kirsa (tihe riie)	20	51,6

## Liimide püsivus troopikatingimustes

Liimid, mida võib kasutada troopilises kliimas, peavad olema veekindlad temperatuuril 100°C ja püsivad mikrofloora toimele.

Neile tingimustele vastavad liimid melaiin- või fenoolidega modifitseeritud karbamiidformaldehüüdvaikude baasil, fenool- või resortsiiniformaldehüüdvaigud, epoksüüdvaigud, polüvinüülaksetaalidega modifitseeritud fenoolformaldehüüdvaigud, ränioorgaanilised vaigud ja bituumen. Liimidele lisatavad antiseptikud kaitsevad neid enamasti vaid ajutiselt. Liimikelme kaitseks võib kasutada troopikas vastupidavaid katteid, mille koostis sisaldab mürgkemikaale.

### Liimide korrosioonikindlus

Liimide nagu ka sünteetiliste polümeeride korrosioonikindlust määratakse tavaliselt peamiste keemiliste sidemete püsivusega liimi makromolekulis ja selle struktuuris, täidisega liimide puhul peale selle veel täidise korrosioonikindlusega. Sellepärast, kui puuduvad vajalikud andmed korrosioonikindluse kohta, võib ühe või teise liimi valikul kindlates tingimustes töötamiseks juhendada selle polümeeri korrosioonikindlusest, millest liim on valmistatud.

Liimi lõplik valik võib toimuda alles pärast vastavat katsetamist tingimustes, mis mõjutavad valmistootte ekspluatatsioonitingimusi, sest liimi püsivusele võivad mõjuda näiteks sellised tegurid nagu korrosiivsete agentide kontsentratsioon ja temperatuur, orgaaniliste ühendite ja lahustite ning oksüdeerijate sisaldus keskkonnas jne.

Liimide püsivus keemiliselt aktiivsetes keskkondades - nende vee-, õli- ning bensiinikindlus, süttivus ja mürgisus on esitatud tabelis 17.

Liimide püsivus keemiliselt aktiivsetes  
keskkondades

Liimi tinglik nr.	Liimi mark	Vee- kind- lus	Õli- kind- lus	Ben- sii- ni- kind- lus	Happe- kind- lus	Leelise- kindlus	Süttivus	Mürgisus
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ВИАМ-Б-3	КР	Р	Р	Р	-	ТО, ТК	М
2	КБ-3	КР	Р	Р	Р	-	ТК	М
3	КР-4	КР	Р	Р	Р	-	ТК	МV
4	ЦНИИМОД	КР	Р	Р	Р	-	ТК	МV
5	Vakeliit	КР	Р	Р	Р	-	ТО, ТК	М
6	Resool	КР	Р	Р	Р	-	-	-
7	БФ2	Р	-	Р	Р	-	ТО	МV
8	БФ4	Р	-	Р	Р	-	ТО	МV
12	КФС-2	Р	-	Р	Р	-	ТО	МV
13	ВК-32-200	Р	Р	Р	-	-	ТО	МV
14	ВК-32-250	Р	Р	Р	-	-	ТО	М
15	ВС-10Т	Р	Р	Р	-	-	ТК	МV
16	ВС-350	Р	Р	Р	-	-	ТК	МV
19	ФР-12	Р	-	-	-	-	ТО	МV
20	КМ-3	ОР	Р	Р	-	-	ТК	МV
21	К-17	ОР	ОР	ОР	-	-	ТК	МV
22	КМ-12	ОР	ОР	ОР	-	-	ТК	МV
23	ЭД-5	Р	-	-	Р	Р	ТК	М
24	ЭД-6	Р	-	-	Р	Р	ТК	М
25	ЭД-6	Р	-	-	Р	Р	ТК	М
26	Л-4	Р	Р	Р	Р	-	ТК	М
					10%-ses HCl, HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			
27	ВК-32-ЭМ	Р	Р	Р	-	-	ТК	М
28	Епоксüüd-II	Р	Р	Р	-	-	ТК	МV
29	МПФ-I	Р	Р	Р	-	-	ТО	МV
30	ПФЭ-2/10	-	Р	-	-	-	ТО	-
31	АМК	Р	-	-	-	-	ТО	-
34	"Leukonaat"	Р	-	Р	Р	-	ТК	М
35	Ф-10	Р	-	Р	Р	-	ТО	М
36	ФЛ-I	Р	Р	Р	Р	-	ТО	М
37	ФЛ-4	Р	Р	Р	-	-	ТО	М

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	ФЛ-4с	-	-	-	P	P	TO	MV
39	СБМ	-	-	-	-	-	TO	M
41	Perkloorvi- nütül	P	P	P	P taanda- jates	P	TK	M
42	Б-10	P	P	EP	-	-	TO	M
43	ВДV-3	P mere- vees	P	P	P lahjas HCl ja H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	TO	M
44	ГЭН-150/В	P	P	P	-	-	TO	M
45	КР-5-18	P	P	P	-	-	Pö	OM
46	"Termopreen"	P	EP	EP	-	-	Pö	OM
47	KT	P	EP	EP	-	-	Pö	OM
48	Kummiliim	P	EP	EP	-	-	Pö	OM
49	4508	P	EP	EP	-	-	Pö	OM
50	3-100	P	P	EP	-	-	Pö	OM
51	4H	P	P	EP	-	-	Pö	M
52	ВН-4-18Б	P	P	P	-	-	Pö	M
53	HC-C-15k	-	P	EP	-	-	Pö	M
54	HC-30	-	P	EP	-	-	Pö	M
55	K-27	-	EP	EP	-	-	Pö	M
56	K-28	-	EP	EP	-	-	Pö	M
57	61	P	EP	EP	-	-	Pö	OM
58	88-H	P mere- vees	EP	EP	-	-	Pö	M
59	K-50	EP	-	P +20.0. +100.0.	-	-	Pö	M
61	Karbünool	-	P	P	-	-	TK	M
62	BKT-3	P	P	-	-	-	TK	M
63	KT-9	-	-	-	-	-	Pö	M
64	KT-15	-	-	-	-	-	TO, TK	M
65	ИП-9	-	-	-	-	-	TO	M
66	"Ago"	OP	-	-	-	-	TO	M
67	"Stabiliin"	OP	-	-	-	-	TO	M
68	AK-20	OP	-	-	-	-	TO	-
69	B-105	OP	P	P	-	-	TO	MV
70	"Ekstra"	OP	P	P	-	-	TO	MV
71	OB	OP	P	P	-	-	TO	MV
72	"Fosfaat"	OP	P	P	-	-	TO	MV
73	Kaseliintsement	EP	OP	OP	OP	-	TO	MV
74	Kondiliim	EP	-	-	-	-	TO	MV

1	2	3	4	5	6	7	8	9
75	Nahaliim	EP	-	-	-	-	TO	MV
76	"Universaal"	EP	-	-	-	-	TO	MV
77	"Sündeetikon"	EP	-	-	-	-	Põ	M

Tingmärgid. P - püsiv, OP - osaliselt püsiv, EP - ebapüsiv, KP - kõrgendatud püsivusega, Põ - põleb, TO - tuleohtlik, TK - tulekindel, M - mürgine, OM - vähemmürgine, MV - mittemürgine.

Liimiga BK-32-200 liimitud ühenduste vastupidavus  
bensiinis, mineraalõlis ja kütuses T-2

Katse keskkond	Katse kestus ööpäevades	Nihketugevus kg/cm <sup>2</sup>	
		20°C	200°C
Õhk (kontrollnäidis)	-	188	70
Vesi	30	225	83
Mineraalõli	5	198	60
Aromatiseeritud bensiin	5	185	60
Kütus T-2	5	195	66

Tabelis 18 on esitatud andmed liimiga BK-32-200 liimitud ühenduste keemilise vastupidavuse kohta. Tabelid 19 ja 20 sisaldavad andmeid liimimarkide Ф-10, ФЛ-1 ja ФЛ-4 korrosioonikindluse kohta mitmesugustes keskkondades.

Liimikelme  $\Phi$ -10 korrosioonikindlus

Keskkond	Kontsentratsioon %	Temperatuur °C	Püsivus
Vävelhape	5...60	20	P
	5	50	P
	10	50	P
	20	80	P
	85	40	P
	5	100	P
Naatriumhüdroksüüd	5	20	P
	0,5	20	P
Naatriumkarbonaat	10...25	50	P
Naatriumkloriidilahus	3	20	P
	3	100	P
Soolhape	3	20	P
Bensiin	-	20	P
	-	50	P

Tingmärgid: P - püsiv

Metallile kantud liimikelmete ФЛ-1 ja  
ФЛ-4 korrosioonikindlus

Keskcond	Kontsent- ratsioon %	Tempera- tuur °C	Katse kestus tundi	Liimi mark	
				-1	-4
1	2	3	4	5	6
Fosforhape	30	20	9000	P	P
	30	50	4000	P	P
Vävelhape	0,5	18	1400	P	P
	40	20	1500	P	P
	40	50	1500	P	P
	40	100	100	OP	-
Naatriumhüdoksüüd	5	Toatemp.	4320	P	P
	0,5	"	4320	P	P
	35	"	4320	OP	P
Kaltsiumsulfaat	5	20	1000	P	P
	5	60	100	P	P
Kaltsiumkloriid	Külma käes küllasta- tud	100	100	P	P
		Toatemp.	4320	P	P
Naatriumkloriid	3	Toatemp.	4320	P	P
Lämmastikhape	30	20	1000	EP	EP
Kontakthape (töös- tuslik)	-	20	1000	P	P
Soolhape	15	40	800	P	P
	35	20	1000	EP	EP
	35	100	100	EP	EP
	3	Toatemp.	4320	P	OP
Ränifluoriidvesinik- hape	15	40	-	P	P
Äädikhape	25	20	1000	EP	EP
Kaaliumhüdoksüüd	20	90	408	-	OP
Petrooleum	-	20...50	1000	P	P
Aviobensiin	-	20...50	1000	P	P

1	2	3	4	5	6
Aviobensiin 30%-se aromaatsete süsi- vesinike sisaldu- sega	-	20...50	1000	P	P
Vaskkloriid	-	20	100	P	P
	-	100	100	P	P
Paraldehüüd	96	20	100	EP	EP
	96	100	100	EP	EP
Polüsulfiidid	1,55	100	100	P	P
Piperileen	92	20	1000	P	P
Etüülalkohol	96	78	100	P	EP
Stüürol	100	20	1000	P	P
Formaliin	33	20	1000	EP	EP
Vahelduvad katsetu- sed vees ja õhu käes	-	10...20	1800	P	P

Tingmärgid: P - püsiv, OP - suhteliselt (osaliselt)  
püsiv, EP - ebapüsiv.

## Sünteesiliste liimide dielektrilised omadused

Sünteesiliste liimide nii dielektrilised kui ka muud omadused on määratletud liimi moodustava polümeeri olemuse ja liimühenduse eksploatatsiooni tingimustega. Seetõttu tuleb nende kasutamisel konstruktsioonimaterjalina elektrotehnikas, sideainena ja isoleermaterjalina orienteeruda vastavate polümeeride dielektrilistele omadustele, mille baasil liim on valmistatud. Tuleb arvestada samuti liimi polümeerse koostise püsivust eksploatatsiooni tingimustes: niiskuse, temperatuuri, mitmesuguste keskkondade jm. mõjusid.

Elektrotehnikas on osutunud hästi kasutatavaks liimid mitmesuguste fenoolformaldehüüd-, polüester-, epoksüüd- ja räniorgaaniliste vaikude baasil.

Illustreerimiseks on tabelites 21, 22 ja 23 toodud liimide БФ-2, БФ-4, Ф-10 ja ФЛ-4 dielektrilised omadused.

## BΦ-tüüpi liimide dielektrilised omadused

Näitajad	Liimi mark	Katse tulemused					
		Pärast väkvelhappes ( $\rho = 1,84$ ) hoidmist		Pärast hüdrostaadise hoidmist 96%-ses suhtelises niiskuses			
		24 tundi	72 tundi	24 tundi	72 tundi	24 tundi	72 tundi
Pinnatakistus, $\Omega$	BΦ-2	1,9.10 <sup>12</sup>	1,7.10 <sup>15</sup>	1,5.10 <sup>12</sup>	5,8.10 <sup>14</sup>		
	BΦ-4	2,5.10 <sup>12</sup>	1,9.10 <sup>14</sup>	6,1.10 <sup>14</sup>	9,6.10 <sup>14</sup>		
Mahu eritakistus, $\Omega/\text{cm}^3$	BΦ-2	5,4.10 <sup>14</sup>	2,7.10 <sup>15</sup>	4,2.10 <sup>15</sup>	3,5.10 <sup>14</sup>		
	BΦ-4	1,7.10 <sup>14</sup>	2,0.10 <sup>14</sup>	6,1.10 <sup>14</sup>	4,7.10 <sup>15</sup>		
Dielektrilise kaonurga tangens	BΦ-2	0,0881	0,0275	0,0375	0,0309		
	BΦ-4	0,0307	0,0332	0,0509	0,0632		
Dielektriline läbitavus	BΦ-2	3,2	3,3	3,5	4,2		
	BΦ-4	3,0	3,0	3,3	3,8		

Liimi ΦII-4 dielektrilised omadused

Mäitejad	Enne vette asetamist	Pärast 24-tunnist vees hoidmist	Temperatuur, °C		
			90	100	
Pinnataktis- tus, Ω	1, 1.10 <sup>14</sup> ... 2, 5.10 <sup>14</sup>	1, 5.10 <sup>14</sup> ... 3, 4.10 <sup>14</sup>	4.10 <sup>13</sup> ... 5.10 <sup>13</sup>	8.10 <sup>12</sup> ... 8, 2.10 <sup>12</sup>	115 4, 6.10 <sup>12</sup> ... ... 4, 9.10 <sup>12</sup>
Maherita- kistus, Ω/cm <sup>3</sup>	5, 5.10 <sup>14</sup> ... 4.10 <sup>14</sup>	5, 3.10 <sup>13</sup> ... 1, 6.10 <sup>14</sup>	2.10 <sup>14</sup>	1.10 <sup>13</sup>	1, 1.10 <sup>11</sup> ... ... 2.10 <sup>12</sup>
Dielektri- lise kao- nurga tan- gens (f=50Hz)	0, 01 ... 0, 0022	0, 012 ... 0, 015	-	-	-
Läbilöögi- pinge kel- mepaksusel 50 μ, kV/mm	123, 8 ... 141	41 ... 74, 3	97, 7 ... 162	164	176
Dielektri- line kons- tant (f=50Hz)	10, 7	7, 2	-	-	-

Liimi  $\Phi$ -10 elektrilised omadused

Näitajad	Temperatuur, °C			Pärast 48-tunnist keskkonnas hoidmist
	+20	+250	-60	
Mahueritakistus, $\Omega/\text{cm}^3$	$1,2 \cdot 10^{15}$	$8 \cdot 10^9$	-	$2,3 \cdot 10^{14}$
Pinnaeritakistus, $\Omega$	$1,7 \cdot 10^{14}$	$7,8 \cdot 10^8$	-	$9 \cdot 10^{14}$
Dielektrilise kaonurga tangens ( $f = 10^6$ Hz)	0,024	0,0016	0,015	0,033
Läbilöögipinge kV/mm	91	-	-	85

## Ohutustehnika liimidega töötamisel

Sünteesiliste liimidega töötamisel tuleb kinni pidada ohutustehnika eeskirjadest, sest enamik liime on mürgised ja tuleohtlikud.

Karbamiidformaldehüüd- ja fenoolformaldehüüdvaigud sisaldavad enamasti vaba formaldehüüdi ja fenooli, mis mõjuvad ärritavalt inimese silma limaskestale ja nahale ning ettevaatamatul käsitsemisel põhjustavad dermatiiti ning põletusi. Eriti tervistkahjustav on fenool. Fenooli aurud ja tolm põhjustavad naha sügelemist, tuimumist ning kesten-damist. Mõjudes siseorganitele kutsub fenool esile nõrkus-tunnet, peavalu, seedehäireid ja hingamisteede ärritusi. Seetõttu peab ruumides, kus töötatakse nimetatud liimide-ga, olema hea ventilatsioon. Töökohad, kus liimitakse suu-ri pindu, peavad olema varustatud kohaliku aurude äratõmbe-seadmega. Liimikeetmise ruumid peavad olema isoleeritud ja varustatud tõmbekappidega.

Fenooliaurude sisaldus tootmisruumide õhus ei tohi ületada 0,005 mg 1 liitri õhu kohta. Fenoolformaldehüüdi-liimidega töötajad alluvad pidevale arstlikule kontrollile.

Epoksüüdi-liimides on kõvenditena kasutatavaid mürgiseid amiinühendeid. Silma limaskestale ja nahale võivad ärritavalt mõjuda ka sellised kõvendid nagu ftaal- ja maleiinhüdriidid ja fenoolid. Mõned liimid sisaldavad lenduvaid orgaanilisi lahusteid, mis kergesti süttivad ja moodustavad õhuga plahvatavaid segusid, nagu näiteks atsetoon, toluool, ksülool, alkohol, bensool. Mõned neist on mürgised - diklooretaan, bensool, toluool, ksülool.

Töötamisel liimidega tuleb jälgida järgmisi ohutustehnika reegleid.

1. Ohutustehnika normidele vastavas tööruumis peab olema kindlustatud vajalik õhuvahetus. Seda saavutatakse üldise tõmbeventilatsiooniga. Peale selle peavad pressid ja kambrid, kus toimub kuumalt kõvenemine, omama individuaalset lenduvate produktide äratõmbeseadet.

Lubatavad mürgiste gaaside ja aurude piirkontsentratsioonid tööruumide õhus on järgmised (mg/l):

ammoniaak	0,02
atsetoon	0,2
bensiin-lahusti	0,3
bensool	0,08
heksametüleen- diisotsüanaat	0,00005
heksametüleen- diamiin	0,001
diklooretaan	0,05
etüülalkohol	1,0
toluool	0,05
fenool	0,005
formaldehüüd	0,001
furfurool	0,01
kloropreen	0,002
ksülool	0,05

2. Töölised peavad olema varustatud vajaliku eririietusega: kinnaste, põlled, kitlite või tunkedega ja muude kaitsevahenditega. Pärast töö lõpetamist on soovitatav pesta end sooja duši all.

3. Töötamisel liimidega, mis sisaldavad tule- ja plahvatusohtlikke lahusteid, sisustatakse tööruumid vastavalt normidele "Противопожарные нормы строительного проектирования предприятий и населенных мест" (Н-102-54) kinnitatud 4.11.1954.a.

1. Адгезия, клей, цементы, припои. Сборник статей. Под ред. Н.Дебройна и Р.Гувинка. М., Изд-во иностр. лит-ры, 1954.
2. Конструкционные клеи. Цикл лекций. Перевод с англ. Под ред. проф. Н.Н.Чумецкого. Л., Гослесбумиздат, 1959.
3. Клеи и технология склеивания. Сборник статей. Под ред. Д.А.Кардашова. М., Оборонгиз, 1960, ГОНТИ.
4. Краткие сведения по пластмассам (справочное пособие). Свердловск, ЦБТИ Свердловского СНХ, 1959.
5. Некоторые синтетические клеи (справочные таблицы). М., ЦБТИ, 1960.
6. Новые синтетические лаки и клеи. Сборник № 5. М., Московский Дом научно-технической пропаганды, 1961.
7. Пластмассы в машиностроении. Под ред. В.К.Завгороднего. М., Машгиз, 1959.
8. Пластические массы органического происхождения. Классификация. Технические наименования и основные свойства (справочный материал). М., Стандартгиз, 1959. Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.
9. Романов Н.Т. Клеи и замазки в деревообработке. Л., Гослесбумиздат, 1957.
10. Синтетические клеи (обзор). Под ред. Д.Д.Чегодаева. Л., Гослесбумиздат, 1957.

11. Синтетические клеи (свойства и применение в машиностроении и строительстве). Библиографический указатель. Вып. 2, 1960.
12. Барг Э.И. Технология синтетических пластических масс. Госхимиздат, Л., 1954.
13. Буглай Б.М. Материаловедение деревообрабатывающих производств. Гослесбумиздат, М.-Л., 1957.
14. Варденбург А.К. Пластические массы в электропромышленности. Госэнергоиздат, М.-Л., 1957.
15. Власова К.И. Родивилова Л.А. Метиллолполиамидный клей ПФЭ 2/10. Вестник технической и экономической информации ГК СМ СССР по химии, № 5, НИИТЭХИМ.М., 1958.
16. Временная инструкция по клею СП-2 и его приготовлению. Тюмень, 1958.
17. Временная инструкция по приготовлению перхлорвинилового клея. Химический завод, г.Владимир.
18. Временная инструкция по склейке фуриловыми клеями металлов (дюралюминия). М., 1959 (НИИПМ).
19. Ефграфов Д.В. Применение клеев в силовых соединениях металлических конструкций. М., 1958. (Дом научно-технической пропаганды имени Ф.Э.Дзержинского).
20. Забродкин А.Г. Химия и технология клеевых веществ. Гослесбумиздат, М.-Л., 1954.
21. Инструкция по приготовлению и применению клея КБ-3. В книге "Технология древесных пластиков", Гослесбумиздат, М.-Л., 1956.

22. Инструкция по склеиванию материалов метилолполиамидным клеем ПФЭ-2/10. НИИПМ, М., 1958.
23. Инструкции технического управления Минлѣсбумпрома: временная инструкция по приготовлению мочевиноформальдегидной смолы марки МФС-1. Инструкция по приготовлению вспененной мочевиноформальдегидной смолы марки МФС-1; невакуумированной и вакуумированной. Инструкция по производству фанеры, фанерных изделий и клеев. ЦНИИФМ, 1954.
24. Карбамидные смолы и их применение в деревообрабатывающей промышленности. ЦБТИ, М., 1957.
25. Клей ФР-12. Проспекты МХП для Всесоюзной промышленной выставки. М., 1958.
26. Метод консервации изделий пленочным покрытием. Изд-во ВЛВГКХ, М., 1958.
27. Приготовление, испытание и применение клеев ВК-32-2, ВКТ-2, ВКТ-3. Инструктивные указания № У 449-57.
28. Полиамиды. Брошюра МХП для Всесоюзной промышленной выставки. М., 1957.
29. Применение клея К-17 для склеивания и фанерования древесины горячим и холодным способом. Информационный листок по обмену опытом. Изд-во ШКБ Главмебельпром РСФСР, М., 1958.
30. Производственная инструкция ТО № II24 (временная) на изготовление клеевой пленки НИАТ-1, г. Горький, 1957.
31. Радиотехнические изоляционные материалы "Научно-технический сборник" (Труды ЦНИИТ ОПа). Вып. 5-й. 1958.

32. Термостойкие кремнеорганические клеи для крепления силиконовых резин к металлам. Информационный бюллетень НИИПМ и НИИРП, 1958.
33. Технологическая инструкция Горьковского автозавода о применении клея ВИАМ-Б-3, 1957.
34. Химические товары. Справочник, т. I. Госхимиздат, М.-Л., 1960.
35. Приготовление мочевиномеламиновой пленки. Экспресс-информация СНХ Пермского экономического административного района.
36. Инструкция по технике безопасности для работающих с клеем ВИАМ-БЗ, М., Машгиз, 1961.
37. Противопожарные нормы строительного проектирования промышленных предприятий и населенных мест (Н 102-54). М., Стройиздат, 1954.
38. Ройзен И.С. Техника безопасности и противопожарная техника в химической промышленности. М., Госхимиздат, 1951.
39. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий (Н 101-54). М., Стройиздат, 1958.
40. Забродкин А.Г. и Плотников Г.П. Охрана труда при работе с клеящими синтетическими смолами. ЦБТИ Главстандартдома, М., 1958.

## S i s u k o r d

Liimid, nende koostis, tootjatehased ja hulgi- hinnad .....	4
Liimide kasutamine mitmesuguste materjalide lii- mimiseks .....	28
Liimimisprotsessi füüsikalis-keemilised alused ....	31
Puidu liimimine .....	33
Metallide liimimine .....	37
Metallide ja mittemetallide liimimine mitteme- tallidega .....	40
Liimühenduste füüsikalis-mehhaanilised omadused..	43
Liimide püsivus troopikatingimustes .....	57
Liimide korrosioonikindlus .....	57
Liimide püsivus keemiliselt aktiivsetes kesk- kondades .....	58
Süntetiliste liimide dielektrilised omadused .....	65
Ohutustehnika liimidega töötamisel .....	68
Kasutatud kirjandus .....	71

Справочник по пластмассам

III

Клей

На эстонском языке

Центральное бюро технической информации СНХ ЭССР  
Таллин, ул. Ломоносова, 29

Trükkimisele antud 8. X 1964. Trükiarv 2050. Pa-  
ber 30 x 41. Trükiplaanid 19. Kohaldatud trüki-  
plaanid 4,37. MB-08048. Tell. nr. 2148-4296.  
Besti NSV RMN TLKB rotaprint, Tallinn, Pikk 68.

Hind 10 kop.



Hind 10 kop.

A-2771

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00426316 8