

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ



(19) **BG**

(11) **107307 A**
7(51) C 09 K 5/06

ЗАЯВКА ЗА ПАТЕНТ
ЗА
ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

<p>(21) Регистров № 107307 (22) Заявено на 22.11.2002 (24) Начало на действие на патента от:</p> <p>Приоритетни данни</p> <p>(31) 00304376 (32) 24.05.2000 (33) EP</p> <p>(41) Публикувана заявка в бюлетин № 7 на 31.07.2003 (45) Отпечатано на (46) Публикувано в бюлетин № на (56) Информационни източници:</p> <p>(62) Разделена заявка от рег. №</p>	<p>(71) Заявител(и): TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION WHITE PLAINS, NY (US)</p> <p>(72) Изобретател(и): Jean-Pierre Maes Serge Lievens Merelbeke Peter Roose Sint-Martens-Latem (BE)</p> <p>(74) Представител по индустриална собственост: Искра Владимирова Христова, 1000 София, ул. "Любен Каравелов" 20</p> <p>(86) № и дата на PCT заявка: PCT/EP01/05623, 17.05.2001</p> <p>(87) № и дата на PCT публикация: WO01/90273, 29.11.2001</p>
---	---

(54) КАРБОКСИЛАТНИ СОЛИ С ПРИЛОЖЕНИЕ ЗА СЪХРАНЯВАНЕ НА ТОПЛИНА

(57) Изобретението се отнася до приложението на соли на алкалните или алкалоземните метали или на солеви разтвори на C_1 - C_{16} карбоксилна киселина, или на техни смеси като среда за съхраняването и използването на топлинна енергия. Солите или разтворът могат да се използват при топлообменен флуид или мазилно вещество, или хидравличен флуид, или сапун.

13 претенции, 17 фигури

BG 107307 A

КАРБОКСИЛАТНИ СОЛИ В ПРИЛОЖЕНИЯ ЗА СЪХРАНЯВАНЕ НА ТОПЛИНА

Това изобретение се отнася до приложението на карбоксилатни соли за съхраняване на топлинна енергия. Стопените соли се използват за съхраняване на топлина, защото солите абсорбират топлина по време на прехода от твърда към течна фаза. Тази топлина се съхранява в латентна форма толкова дълго, колкото се запазва течното състояние и се освобождава отново по време на прехода от течна към твърда фаза, когато течните соли се втвърдяват.

Предшестващо състояние на техниката

Топлинната енергия, произхождаща от какъвто и да е енергиен източник е повторно използвана, ако може да бъде съхранена. Примери на повторно използвана енергия са излишъкът от топлина от статични и движещи се двигатели с вътрешно горене, топлината създавана от електрически мотори и генератори, процесна топлина и кондензационна топлина (т.е. в рафинерии и инсталации за производство на пара). Енергията, произведена във върхово натоварване може да бъде управлявана и съхранена за по-късно използване. Примери са слънчевото отопление и електрическото отопление в часовете с ниска тарифа.

Проблемът със запалването на двигателя на студена кола зимно време е добре познат. Скреж и влага на стъклото за защита от вятър и прозорците, труден старт на двигателя, студ в отделението за пасажерите.

Производителите на коли са наясно с този проблем и правят всяко възможно усилие, за да подобрят комфорта на водача при такива обстоятелства. Електрическото нагряване на предното стъкло, задните прозорци, движещото колело и седалките на пасажерите се предлагат като комфортни възможности по избор. Обаче тези решения поставят едно извънредно натоварване върху електрическата силова система на превозното средство. Производителите на двигатели търсят решения, които за предпочитане използват излишната топлина, създавана от двигателя, която може контролируемо да бъде освобождавана в околната среда. Солите за съхраняване на топлина или функционални флуиди, съдържащи соли за съхраняване на топлина, могат да намерят нови приложения в появяващи се технологии. Солите за съхраняване на топлина биха могли например да бъдат използвани за поддържане на горивни клетки при постоянни температури.

Един аспект от това изобретение е, че в приложенията за автомобили и свърхпроизводителни двигатели, излишната топлина на двигателя може да бъде съхранена в карбоксилните соли или в разтворите на карбоксилни соли, включени в системата за топлообмен на двигателя. Съхранената топлина може да бъде използвана за бързо нагряване на критични компоненти на двигателя, флуидите на двигателя и катализатора за отработените газове. Нагряването на тези критични компоненти преди старта на двигателя помага да се избегне дискомфорта, високата консумация на гориво, високите емисии на отработени газове и увеличеното износване на двигателя, свързано със старта на двигателя на студено. Топлината съхранена в карбоксилни соли, или в разтвори на карбоксилни соли, може също да бъде използвана за нагряване на отделението на пасажерите за подобряване комфорта на водача и пасажерите в студени климати.

Ниво на техниката

Хидратирани флуоридни, хлоридни, сулфатни и нитратни соли или

комбинации от соли са били описани като среда за съхраняване на топлина. Патент US 4 104 185 описва акумулатор на топлина, в който средата за съхраняване на топлинна енергия се състои по същество от разтвор на калиев флуорид/вода, имащ съдържание на флуорид между 44 и 48 тегл.%. Патент US 5 567 346 се отнася до състав на материал за латентно съхраняване на топлина, състоящ се от 65 до 85 тегл.% натриев сулфат декахидрат, 1 до 20 тегл.% амониев хлорид и 1 до 20 тегл.% натриев бромид, и евентуално 1 до 20 тегл.% амониев сулфат. Патент US 5 728 316 се отнася до смеси на соли за съхраняване на топлина, съставени от магнезиев нитрат хексахидрат и литиев нитрат в масово отношение 86 - 81 : 14 - 19. Патент US 5 755 988 се отнася до процес за регулиране съдържанието на топлинната енергия на затворен контейнер, съдържащ смеси от органични киселини.

Съвместно притежаваните EP 0 229 440, EP 0 251 480, EP 0 308 037 и EP 0 564 721 описват използването на карбоксилатни соли като инхибитори на корозията във водни топлообменни флуиди или формулировки на антифриз с инхибиране на корозията. Европейска патентна заявка № 99 930 566.1 описва водни разтвори на карбоксилати, които предоставят защита от студ и корозия. Намерено бе, че водни разтвори на соли на карбоксилни киселини с малък брой въглеродни атоми (C1-C2), в комбинация със соли на карбоксилни киселини с по-висок брой въглеродни атоми (C3-C5), предоставят защита от евтектично втвърдяване. Открито бе подобряване на защитата от корозия чрез прибавяне на една или повече от една, C6-C16 карбоксилни киселини. Предимствата на тези охлаждащи флуиди, базирани се на карбоксилни соли пред етиленгликоловите или пропиленгликолови охлаждащи флуиди, е подобреният пренос на топлина поради по-високата специфична топлина и подобрената течливост, в резултат от по-високото водно съдържание при същата защита от студ. Друга цел на това изобретение е да разшири капацитета на съхраняване на топлина на горните топлообменни флуиди и други функционални флуиди и

подобни на сапуни мазилни вещества и смазки.

Цел на настоящото изобретение е да предостави комбинации от соли за съхраняване на топлина, които са по-малко токсични и по-малко тежки за околната среда, отколкото флуоридните, хлоридни, сулфатни и нитратни соли или киселинните комбинации от соли, използвани в нивото на техниката. Друга цел на изобретението е да предостави комбинации от соли за съхраняване на топлина, които са по-малко корозионни към металите и материалите, използвани в съоръженията за пренос на топлина и съхраняване на топлина.

Област на приложение на изобретението

Един аспект от изобретението се отнася до приложението на алкалнометални или алкалоземно-метални соли на карбоксилни киселини, и комбинации от такива соли, като среда за латентно съхраняване на топлина. Карбоксилатните соли за съхраняване на топлина от това изобретение са по-малко токсични и по-благоприятни за околната среда, отколкото флуоридните, хлоридни, сулфатни и нитратни соли или комбинации от соли, използвани в нивото на техниката. Те са също по-малко корозионни към металите и материалите, използвани в съоръженията за пренос на топлина и съхранение на топлина. Те са подобни на карбоксилатите, използвани като инхибитори на корозията в топлообменни флуиди на водна и гликолова база. Те също са съвместими с карбоксилатите (формиати и/или ацетати), използвани като вещества за понижаване точката на замръзване във водни топлообменни флуиди.

В приложенията за съхраняване на топлина е важно да се намери среда с температури на топене, които са в съответствие с температурния работен обхват на топлинния източник, и които имат висок латентен топлинен капацитет. Друг аспект на това изобретение е, че смеси от карбоксилни соли могат да бъдат нагласени да предоставят температури на топене, които съответстват на температурите на приложение. Подобно, могат да бъдат избрани комбинации с висок топлинен капацитет за

оптимизиране на капацитета на съхранение. Това може да бъде направено чрез смесване на различни соли от същия карбоксилат (например калиевата, литиева и/или натриева сол на същия карбоксилат) или чрез смесване солите на различни карбоксилати.

В приложенията за съхраняване на топлина е важно също, че солите за съхраняване на топлина могат да издържат непроменени и неограничен брой цикли на съхраняване на топлина и освобождаване на топлина. Хидратирани соли за съхраняване на топлина са особено възприемчиви. Загубата на вода от хидролизирани кристали ще въведе безводни кристални структури с различни температури на топене и различни латентни топлинни капацитети, които може да не са повече подходящи за приложението. Дехидратирането при температури над температурата на топене на хидратирана сол може да бъде избегнато чрез използване на херметично запечатани контейнери и ограничаване на свободното пространство, в което може да кондензира вода без контакт със солите за съхраняване на топлина. Тези мерки ограничават до някаква степен използването на хидратирани соли в приложения за съхраняване на топлина.

Един друг аспект на това изобретение е да се диспергират карбоксилатни соли с капацитет за съхраняване на топлина, във флуида за пренос на топлина. Могат да бъдат избрани соли за съхраняване на топлина, които имат ограничена разтворимост във флуида за пренос на топлина по избор. Общото количество соли за съхраняване на топлина, добавени към разтвора може да бъде нагласено към изисквания топлинен капацитет в индивидуална система. При достигане на температурата на топене на диспергираните соли за съхраняване на топлината, солите ще започнат да се топят и извличат топлина от флуида чрез фазов пренос. Температурата на флуида може само да се повиши отново, когато всичките соли за съхраняване на топлина са в стопено състояние. В случая, когато се използват хидратирани соли за съхраняване на топлина, използването на

воден топлообменен флуид, в който се диспергират солите, осигурява хидратация.

Могат да бъдат подбрани соли за съхраняване на топлина, имащи плътности, които са близки в твърда и течна фаза, така че да няма риск от повреждане на контейнера или системата поради разширяване при фазов преход. В много топлообменни приложения обаче, една флуидна фаза ще бъде предпочитана като позволяваща лесен транспорт на топлина. Разбира се могат да бъдат използвани двойни топлообменни системи, в които първичната система съдържа солите за съхраняване на топлина, а вторичната система съдържа флуида за пренос на топлина.

Един друг аспект на изобретението, е да подобри топлинния капацитет на топлообменен флуид, чрез диспергиране на частици за съхраняване на топлина в съществуващи топлообменни флуиди или други функционални флуиди или сапуни.

Примери са:

1. Теплообменни флуиди на база водоразтворимо алкохолно вещество за понижаване точката на замръзване, такова като етиленгликол, пропиленгликол, етанол или метанол.

2. Теплообменни флуиди на база водни разтвори на соли на карбоксилни киселини с малък брой въглеродни атоми (C1-C2) (формиати, ацетати) или техни смеси.

3. Теплообменни флуиди, мазилни вещества или хидравлични флуиди на база минерално или синтетично масло, минерални и синтетични сапуни или смазки.

Суспендираните частици предоставят капацитет за съхраняване на топлина в обема на съществуващата обменна среда, мазилно вещество или смазка.

Алкалнометалните соли на карбоксилните киселини имат ниска токсичност, биоразграждащи са и не са корозионни по отношение на много материали. Допълнително предимство на алкалнометалните карбоксилати

е, че те са подобни и/или съвместими с карбоксилатите, използвани като вещество за понижаване точката на замръзване и с карбоксилатите, използвани като инхибитори на корозията в топлообменни флуиди на водна и гликолова база.

Примери за изпълнение на изобретението

Изобретението ще бъде по-специфично описано чрез позоваване на следващите примери. Оценени бяха много формулировки чрез подлагане на известни количества соли на цикли на контролирано нагряване и охлаждане между 20 °C и 180 °C.

Пример	Състав
Сравнителен А	Магнезиев хлорид хексахидрат
Сравнителен В	Магнезиев нитрат хексахидрат
Изобретение 1	Калиев октаноат
Изобретение 2	Калиев хептаноат
Изобретение 3	Калиев октаноат (90 %)/Калиев хептаноат (10 %)
Изобретение 4	Калиев пропионат
Изобретение 5	Натриев пропионат (30 %)/Калиев формиат (70 %)
Изобретение 6	Калиев октаноат (70 %)/Калиев хептаноат (30 %)
Изобретение 7	Солев разтвор от 80 т/т% калиев пропионат
Изобретение 8	Натриев пропионат (20 %)/Калиев формиат (20 %)/ Калиев хептаноат (10 %)/Вода (50 %)

Пояснение на фигурите

Фигурите показват кривите на топлинно превръщане за формулировките от примерите. Те са по-специфично описани тук по-нататък.

Разкритие на изобретението

Употреба на карбоксилатните соли в приложения за съхраняване на топлина.

Един аспект на изобретението е, че е било намерено, че алкално-металните соли и алкалоземно-металните соли на карбоксилните киселини имат капацитети за съхраняване на топлина, които позволяват тези соли да бъдат използвани в приложения за съхраняване на топлина. За да се оценят капацитетите за съхраняване на топлина, солите бяха подложени на цикли на контролирано нагряване и охлаждане в предварително установен температурен обхват. Например, за оценяване на възможните приложения в автомобили, известни количества от солите бяха подложени на цикли на контролирано нагряване и охлаждане между 20 °C и 180 °C. Когато при нагряване се достигне точката на топене, измерената температура в солта ще проявява тенденция да остане постоянна, докато цялото количество сол се стопи. Чрез измерване на температурния диференциал между солта и еталонен реципиент, подложен на същите температурни цикли, може да бъде определена точката на топене. Чрез интегриране на температурния диференциал във времето може да бъде измерен латентния топлинен капацитет на пробата. Подобно, когато при охлаждане се достигне точката на втвърдяване, измерената температура в солта ще проявява тенденция да остане постоянна, докато цялото количество сол се втвърди. Отново чрез интегриране на температурния диференциал във времето, може да бъде оценен латентният топлинен капацитет на пробата (техника на диференциалната сканираща калориметрия). Чрез повтаряне на температурните цикли, може да бъде оценена стабилността на солта за съхранение на топлина.

Литературата предоставя информация за точката на топене и топлинния капацитет на някои известни соли за съхраняване на топлина. Например, за магнезиев хлорид хексахидрат (сравнителен пример А) е било докладвано, че има точка на топене от 117 °C и латентен топлинен капацитет от 165 KJ/kg. Фигура 1 показва експериментални криви за магнезиев хлорид хексахидрат. Температурният цикъл е бил повторен пет пъти. Фигура 2 показва температурните диференциали спрямо времето. Във

Фигура 3, температурните диференциали са дадени на графика като функция от температурата. От тези криви може да бъде установено, че точката на топене е наистина 117 °С. Показано е преохлаждане при втвърдяване. Повторяемостта на точката на топене в последователни температурни цикли или серии е добра. Някакво намаление в топлинния капацитет наистина е отбелязано, вероятно резултат от частичното дехидратиране на солта. По-крайни отмествания в точката(точките) на топене и капацитета за съхраняване на топлина са показани във Фигура 4 за магнезиевия нитрат хексахидрат (сравнителен пример В). В този експеримент капацитетът за съхраняване на топлина се загубва във втория и трети температурен цикъл (серии 2 и 3). Допълнителни температурни цикли за пробата от магнезиев нитрат хексахидрат са показани във Фигура 5. Дехидратирането на солта очевидно причинява допълнителни промени и отмествания в точките на топене и втвърдяване към по-високите температури.

Карбоксилатните соли предоставят стабилни свойства за съхраняване на топлина.

Изненадващо, далеч по-стабилно поведение е намерено за алкалнометалните соли на карбоксилните киселини, които се използват също като инхибитори на корозията. Например, Фигура 6 показва пет последователни температурни цикъла за калиев октаноат (изобретение пример 1). Точката на топене на солта е 57 °С. Един допълнителен пример, използващ калиев хептаноат е показан на Фигура 7 (изобретение пример 2). Точката на топене за калиев хептаноат е 61 °С.

Точката на топене на карбоксилатните соли може да бъде нагласена за специфично приложение за съхраняване на топлина.

Точката на топене може да бъде нагласена за специфично приложение чрез селекцията и отношението на смесване на

алкалнометалните карбоксилати. Например, смес от калиев октаноат (90 %) и калиев хептаноат (10 %) (изобретение пример 3, показан във Фигура 8) бе намерено, че има температура на топене от около 48 °С, особено подходяща за съхраняване на топлина при по-ниски температури. Във водни разтворени вещества тези карбоксилатни соли или комбинации от соли показват отлични свойства за защита от корозия. В допълнение, те са подобни и така, напълно съвместими с карбоксилатите, използвани като инхибитори на корозията в етиленгликолови и пропиленгликолови топлообменни флуиди и химикали за обработване на вода. Алкалнометалните соли на карбоксилните киселини с малък брой на въглеродните атоми (С1-С2) и алкалнометалните соли на карбоксилни киселини със среден брой въглеродни атоми (С3-С5), или комбинации от двете, могат да бъдат използвани като соли за съхраняване на топлина. Например, Фигура 9 (изобретение пример 4) показва последователни цикли на нагряване и охлаждане за калиев пропионат, с температура на топене от 79 °С. Смес от 30 % натриев пропионат и 70 % калиев формиат - Фигура 10 (изобретение пример 5), бе намерено, че има температура на топене от 167 °С.

Свойствата за възстановяване на топлина на влажни или хидратирани карбоксилатни соли лесно се възстановяват.

Намерено бе, че като се излезе от хидратирани или влажни карбоксилатни соли, лесно могат да бъдат добити стабилни свойства за съхраняване на топлина посредством един или повече температурни цикли, в които водата се изпарява. Това е илюстрирано на Фигура 11 (изобретение пример 6) за смес от калиев октаноат (70 %) и калиев хептаноат (30 %), с температура на топене от около 42 °С – водата е извряла от влажна проба, в първия цикъл на нагряване и латентната топлина може вече да бъде възстановена в първия цикъл на охлаждане при температура на втвърдяване от около 45 °С. Това позволява топлообменни приложения, в

които се изпарява или добавя вода към солите за съхраняване на топлина, например за ефикасно отстраняване на излишна топлина.

Солеви разтвори на карбоксилатни соли имат капацитет за съхраняване на топлина.

Солеви разтвори на карбоксилатни соли могат също да бъдат използвани като среда за съхраняване на топлина. Например, Фигури 12 до 14 (изобретение пример 7) показват различните криви за цикли на последователно нагряване и охлаждане за солев разтвор от 80 т/т % от калиев пропионат. Обратно на солите, водният солев разтвор бе държан в затворен контейнер, който не позволява изпаряване на вода. В експеримента, фазовият преход към по-ниския температурен обхват очевидно не бе завършен, когато цикълът на нагряване бе рестартиран, поради високият капацитет на съхраняване на топлина на средата. Като сравнителен флуид бе използвано силиконово масло.

Диспергираните карбоксилатни соли предоставят капацитет за съхраняване на топлина на флуиди или сапуни.

Друг аспект на това изобретение е, да се диспергират хидратираните соли с капацитет за съхраняване на топлина, във флуида за пренос на топлина. Например Фигура 15 (изобретение пример 8) показва последователните цикли на нагряване и охлаждане за смес от 20 % натриев пропионат и 20 % калиев формиат и 10 % калиев хептаноат с 50 % вода в сравнение със солев разтвор без добавянето на калиев хептаноат. Ефектът от добавянето на хептаноата е ясно видим. Това е даже още по-очевидно от кривите на Фигура 16, показващи диференциалните температури като функция от времето. Фигура 17 показва ефекта от калиевия хептаноат. Ефектът от втвърдяването при около 73 °С, който е наблюдаван също за чист калиев хептаноат (Фигура 7), е ясно видим. Диспергирането на карбоксилатни соли за съхраняване на топлина в други флуиди, ще има

подобни ефекти. Това специално ще бъде случаят за топлообменни флуиди на база гликол. Много карбоксилатни соли имат ограничена разтворимост в гликол и вода, и така могат да бъдат диспергирани в такива флуиди за увеличаване на капацитета за съхраняване на топлина. Подобно, това е възможно в други функционални продукти, такива като мазилни вещества или хидравлични флуиди на база минерално или синтетично масло, и в минерални и синтетични сапуни или смазки.

ПАТЕНТНИ ПРЕТЕНЦИИ

1. Използване на една или смес от алкално-метало-земни соли или солев разтвор на C_1 - C_{18} карбоксилни киселини като среда за съхраняването и използването на топлинна енергия.

2. Използване съгласно претенция 1, на комбинация от сол на една или повече C_1 - C_2 карбоксилни киселини и една или повече C_3 - C_5 карбоксилни киселини.

3. Използване съгласно претенция 1, на комбинация от сол на една или повече C_1 - C_5 карбоксилни киселини и една или повече C_6 - C_{18} карбоксилни киселини.

4. Използване съгласно претенция 1 в температурен обхват от $20\text{ }^\circ\text{C}$ до $180\text{ }^\circ\text{C}$.

5. Използване съгласно всяка една от претенции 1 до 4, в което солите са безводни соли.

6. Използване съгласно претенция 5, в което солите са соли на една или повече C_3 - C_{18} карбоксилни киселини.

7. Използване съгласно всяка една от претенции 1 до 4, в което солите са хидратирани соли или солев разтвор на една или повече C_3 - C_7 карбоксилни киселини.

8. Използване съгласно всяка една от претенции 6 или 7,

допълнително включващо използването на сол или солев разтвор от C_1 карбоксилна киселина.

9. Използване съгласно претенция 1 на комбинация от безводни соли или на една или повече $C_3 - C_5$ карбоксилни киселини и на една или повече $C_6 - C_{16}$ карбоксилни киселини.

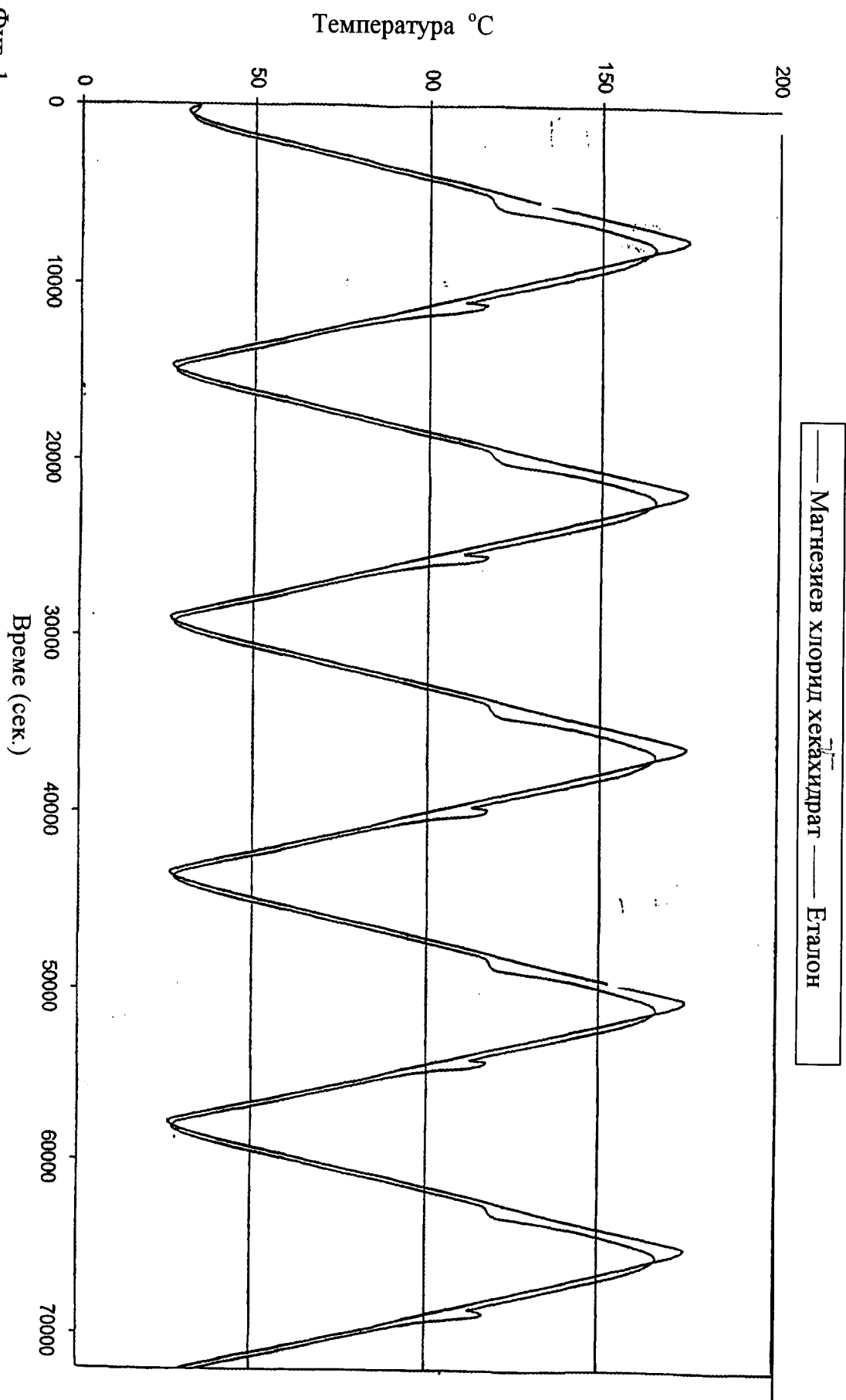
10. Използване съгласно претенция 9, допълнително включващо използването на сол или солев разтвор на C_1 карбоксилна киселина.

11. Метод за подобряване топлообменните свойства и топлинния капацитет на флуид или сапун чрез диспергиране в същия флуид или сапун, на карбоксилна сол, както е дефинирана във всяка една от претенции 1 до 10.

12. Метод съгласно претенция 11, в който флуидът е топлообменен флуид на база водоразтворимо алкохолно вещество за понижаване точката на замръзване, включително етиленгликол, пропиленгликол, етанол и метанол.

13. Метод съгласно претенция 11, в който флуидът е топлообменен флуид, мазилно вещество или хидравличен флуид на база минерално или синтетично масло, минерален или синтетичен сапун или смазка.

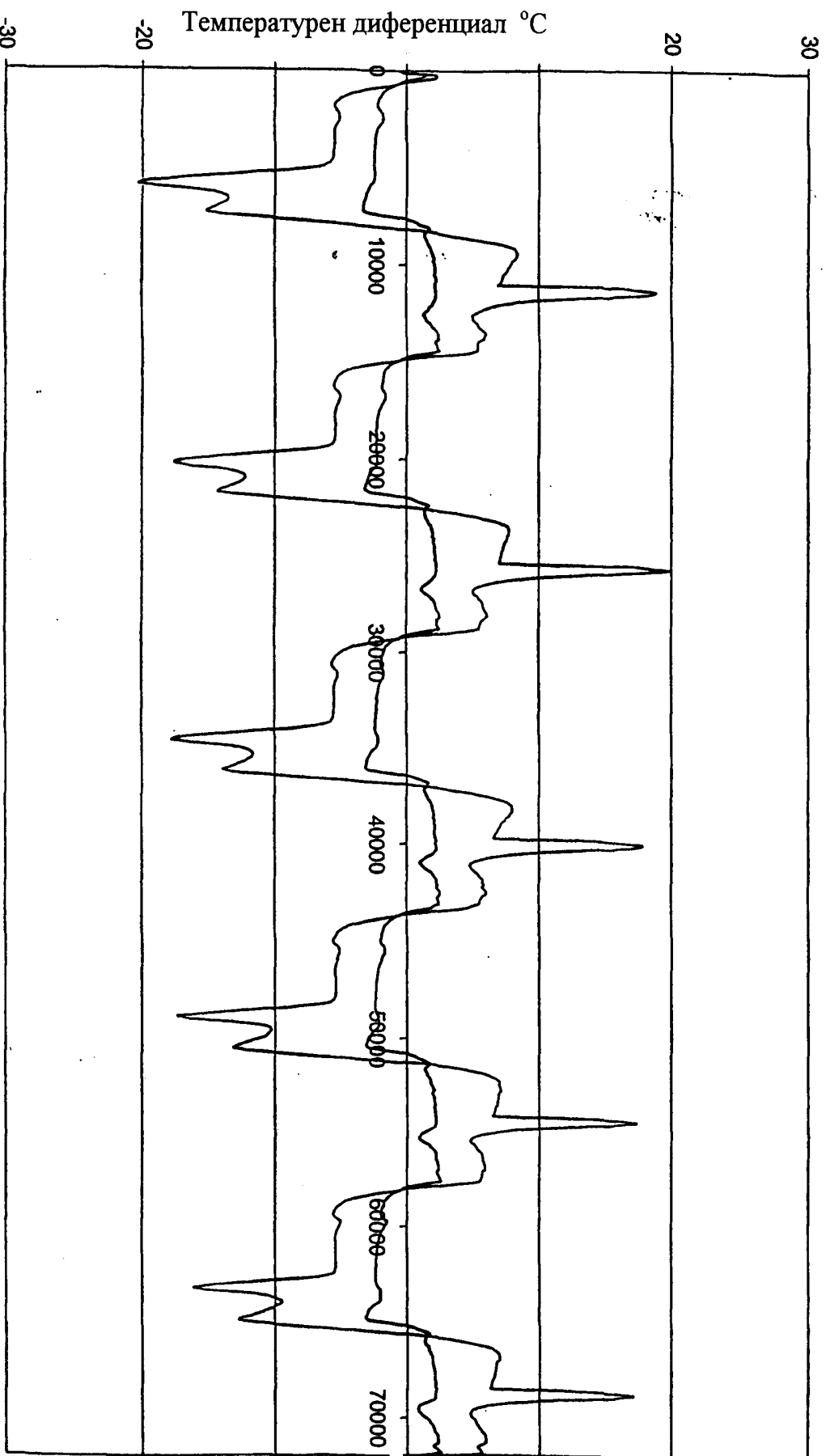
КРИВИ НА ПОСЛЕДОВАТЕЛНО НАГРЯВАНЕ И ОХЛАЖДАНЕ



Фиг. 1

ТЕМПЕРАТУРЕН ДИФЕРЕНЦИАЛ ВЪВ ВРЕМЕТО

— Магнезиев хлорид хексахидрат — Еталон

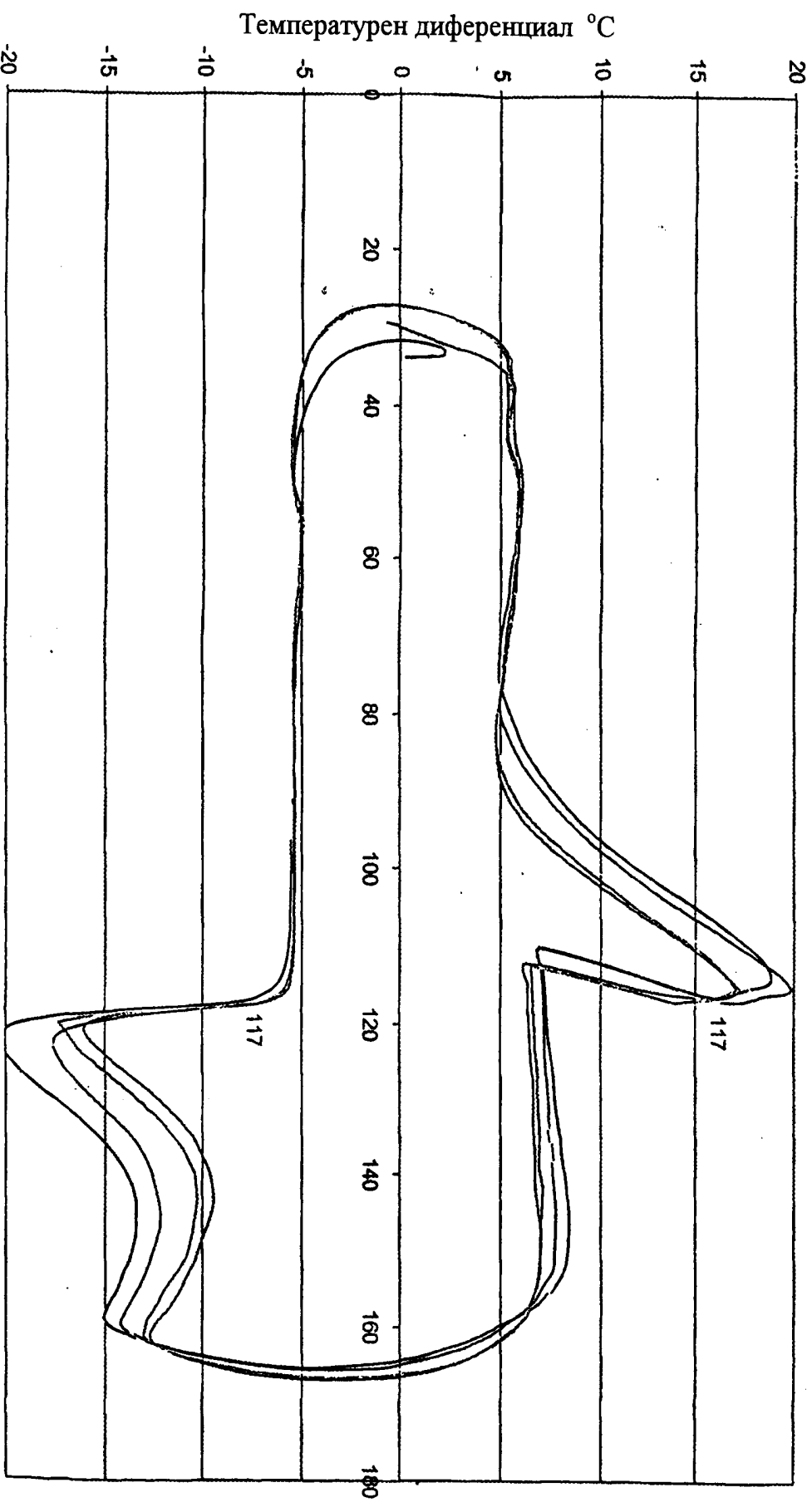


Фиг. 2

Време (сек.)

КРИВИ ОТ ДИФЕРЕНЦИАЛНА СКАНИРАЩА КАЛОРИМЕТРИЯ

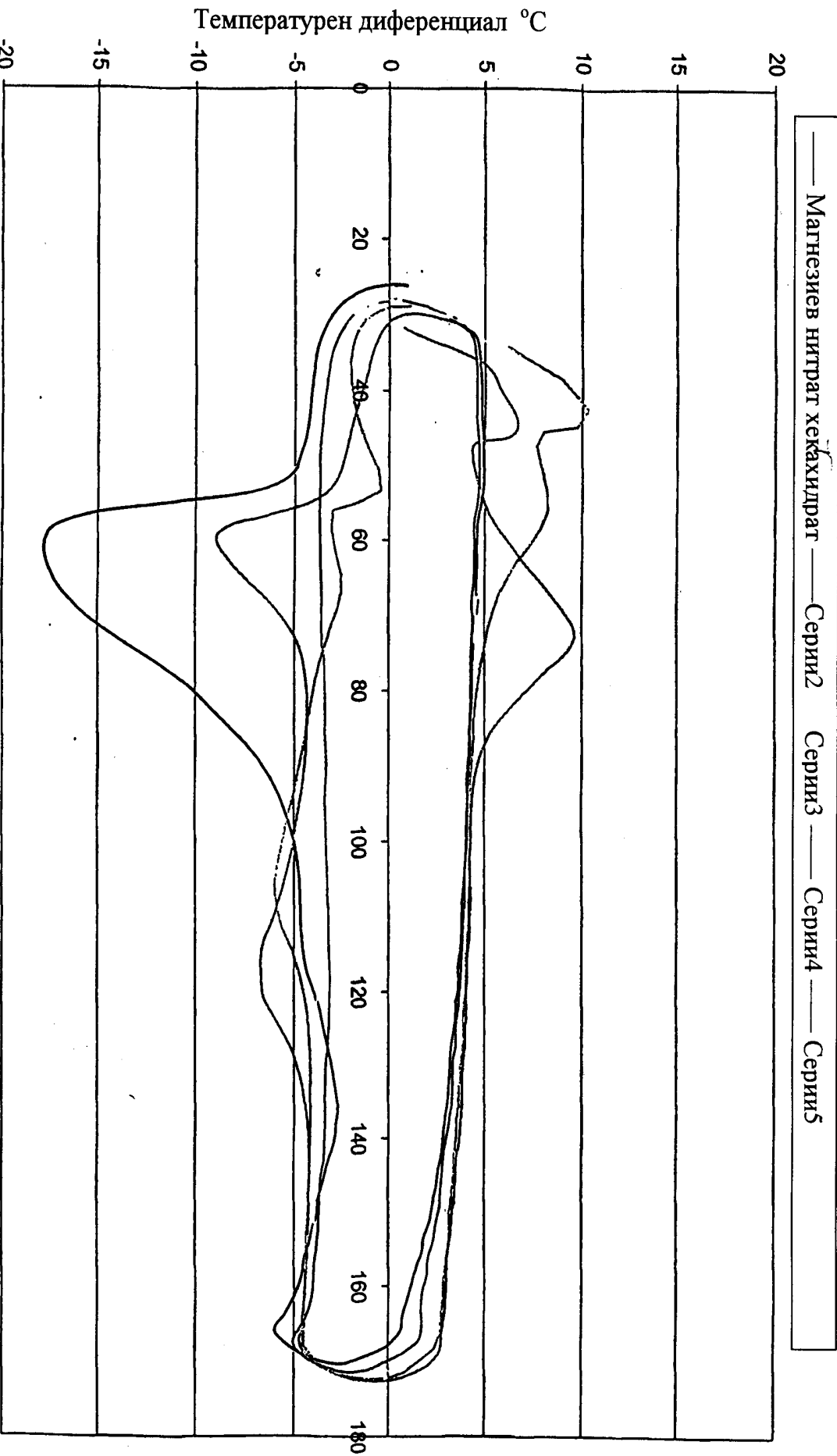
— Магнезиев хлорид хексахидрат — Серии2 — Серии3 — Серии4 — Серии5



Фиг. 3

Температура °C

КРИВИ ОТ ДИФЕРЕНЦИАЛНА СКАНИРАЩА КАЛОРИМЕТРИЯ

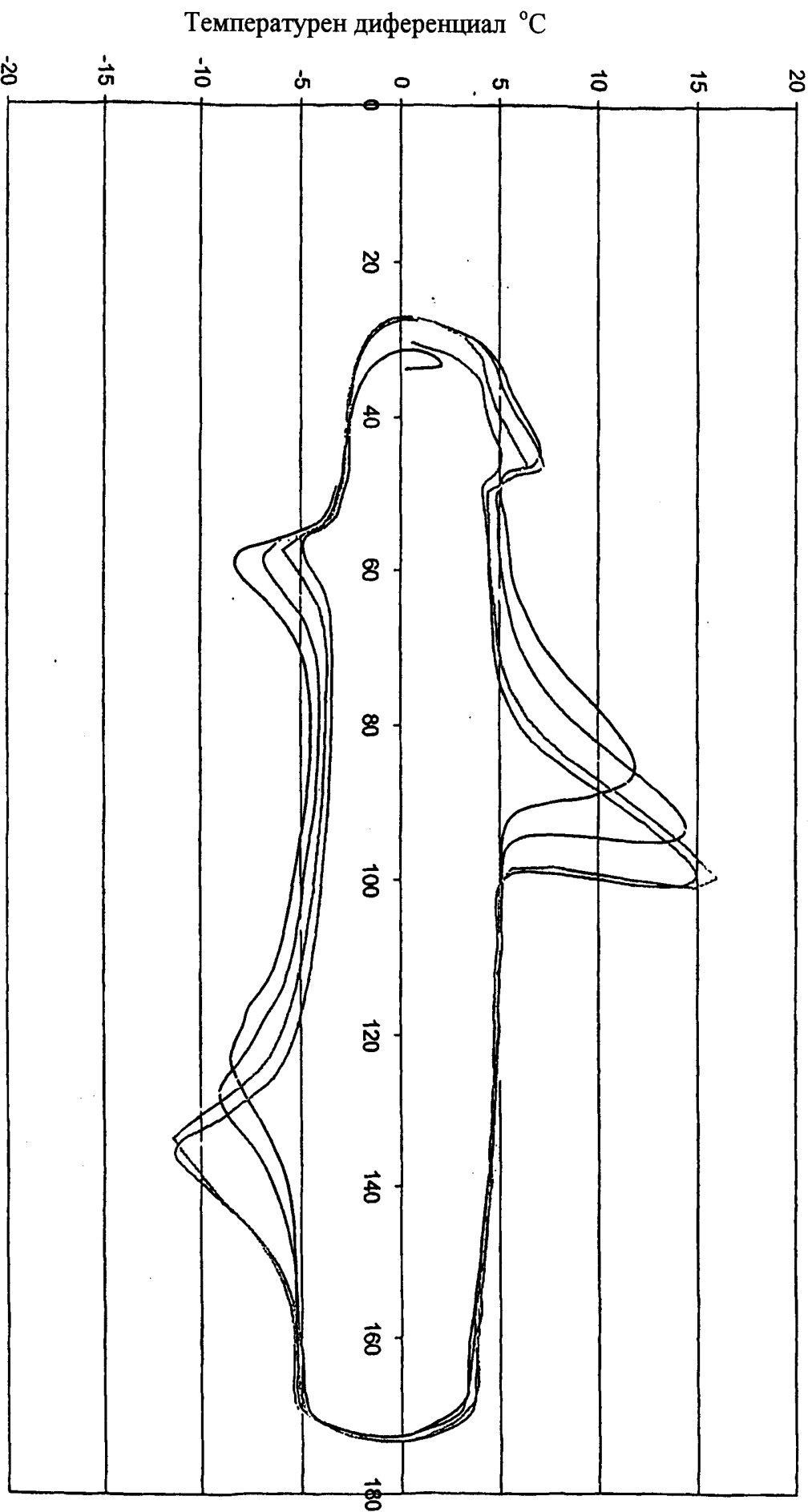


Фиг. 4

Температура °C

КРИВИ ОТ ДИФЕРЕНЦИАЛНА СКАНИРАЩА КАЛОРИМЕТРИЯ

— Магнезиев нитрат хексахидрат — Серии2 Серии3 — Серии4 — Серии5

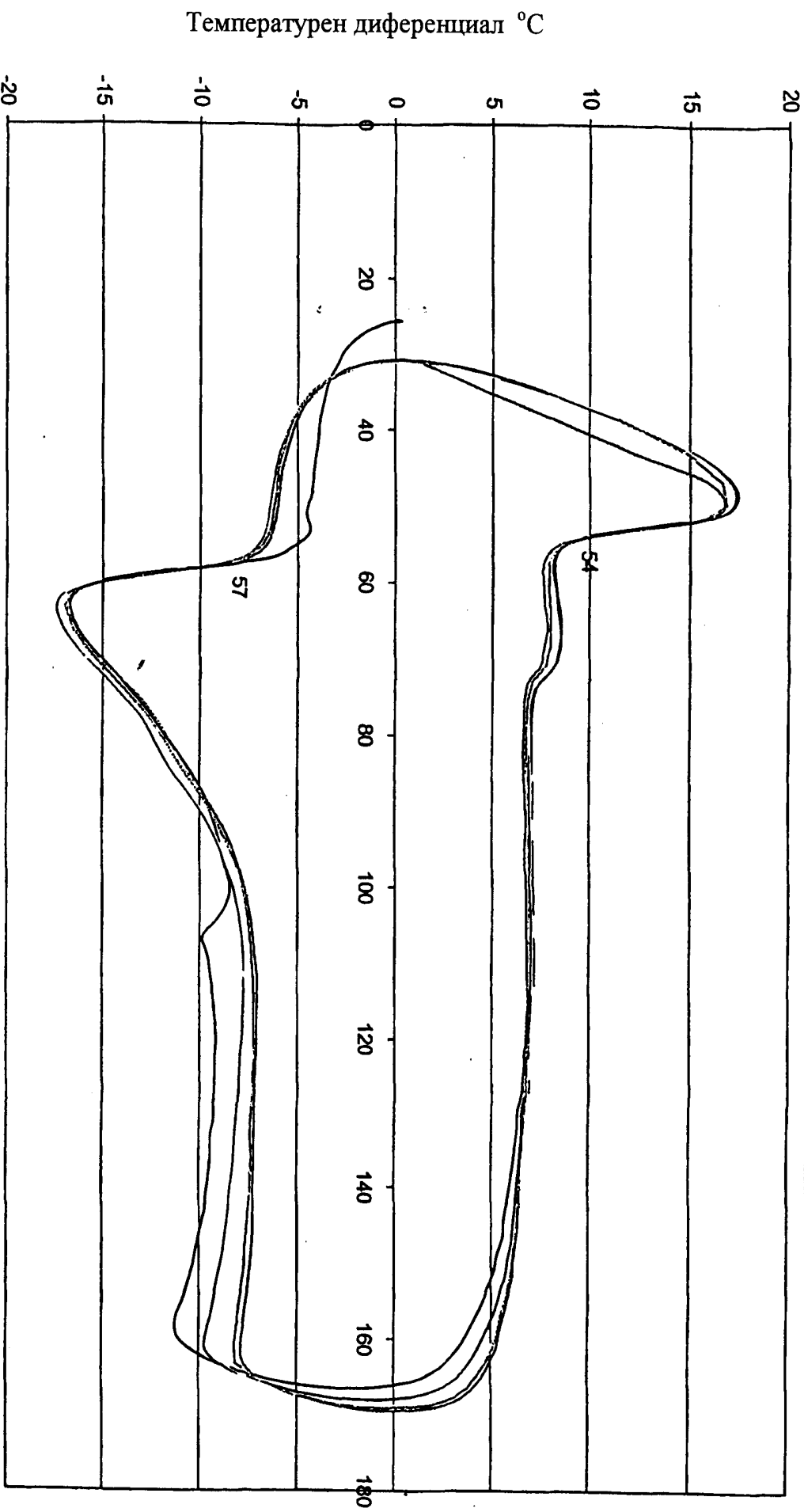


Фиг. 5



КРИВИ ОТ ДИФЕРЕНЦИАЛНА СКАНИРАЩА КАЛОРИМЕТРИЯ

К-октаноат — Серии2 — Серии3 — Серии4 — Серии5

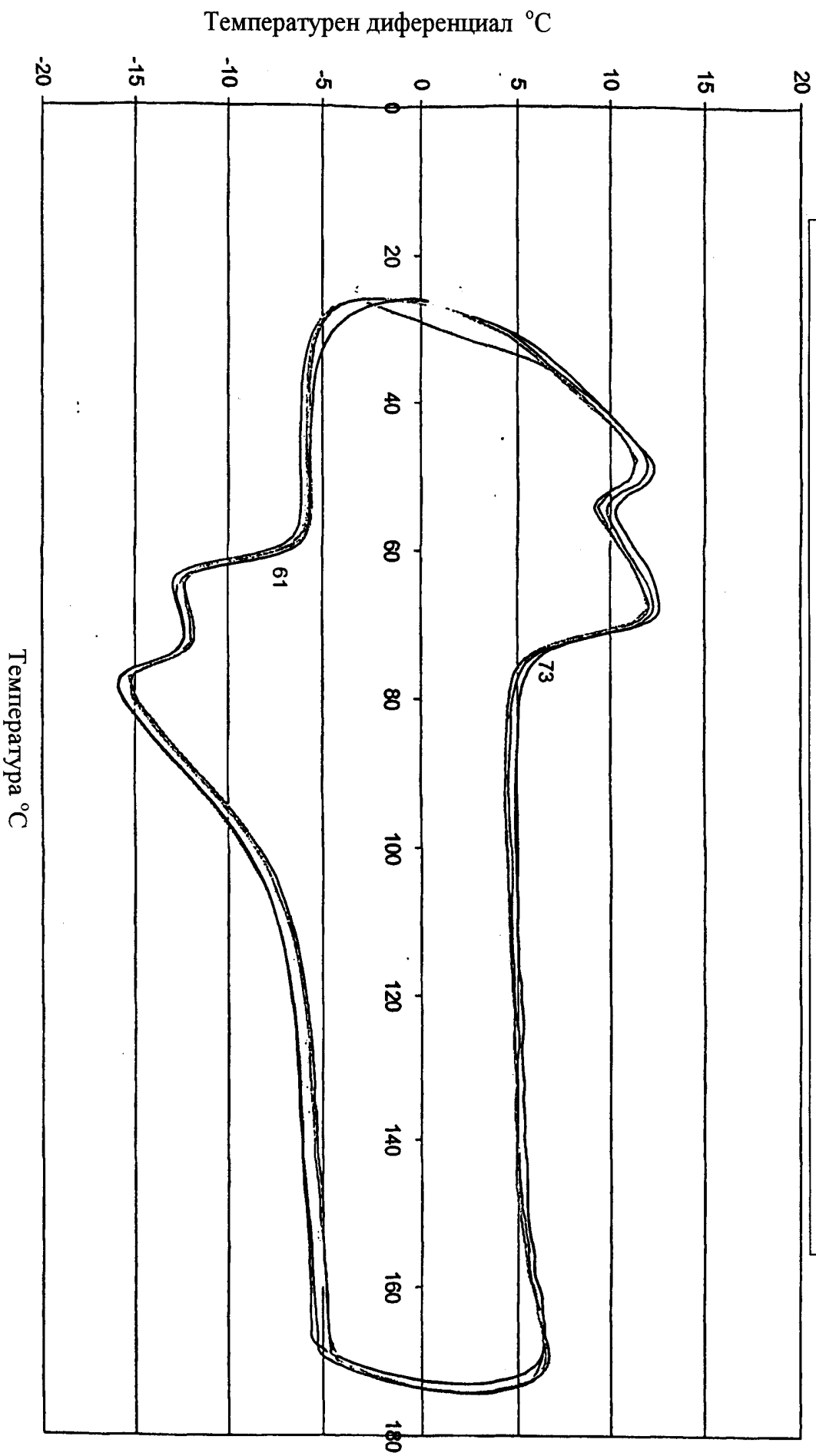


Фиг. 6

Температура °C

КРИВИ ОТ ДИФЕРЕНЦИАЛНА СКАНИРАЩА КАЛОРИМЕТРИЯ

— К-хептанол — А2000-0110 — Серии2 Серии3 — Серии4 — Серии5

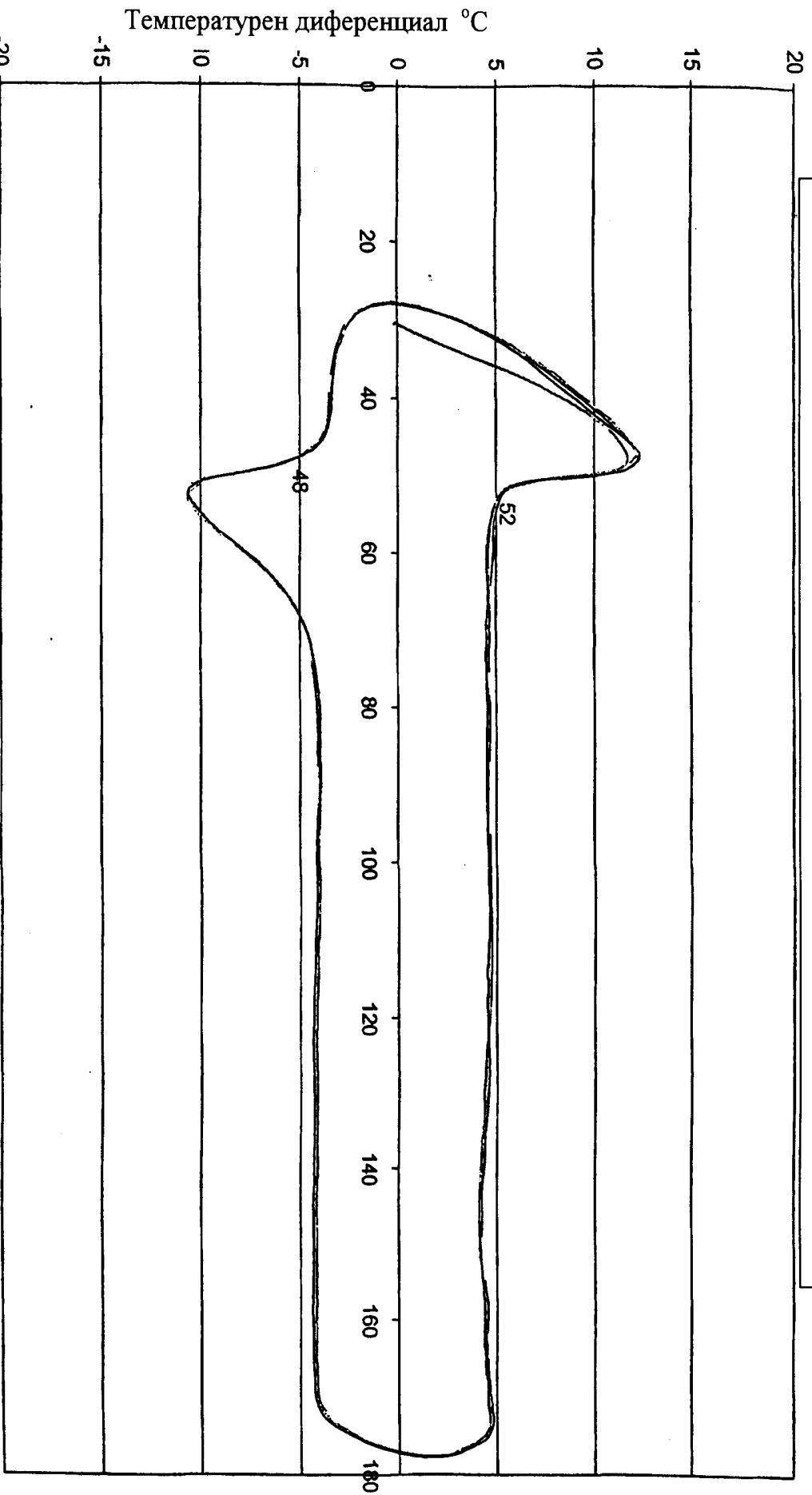


Фиг. 7

Температура °C

КРИВИ ОТ ДИФЕРЕНЦИАЛНА СКАНИРАЩА КАЛОРИМЕТРИЯ

— К-хептаноат/К-октаноат 10/90 — Серии2 — Серии3 — Серии4 — Серии5

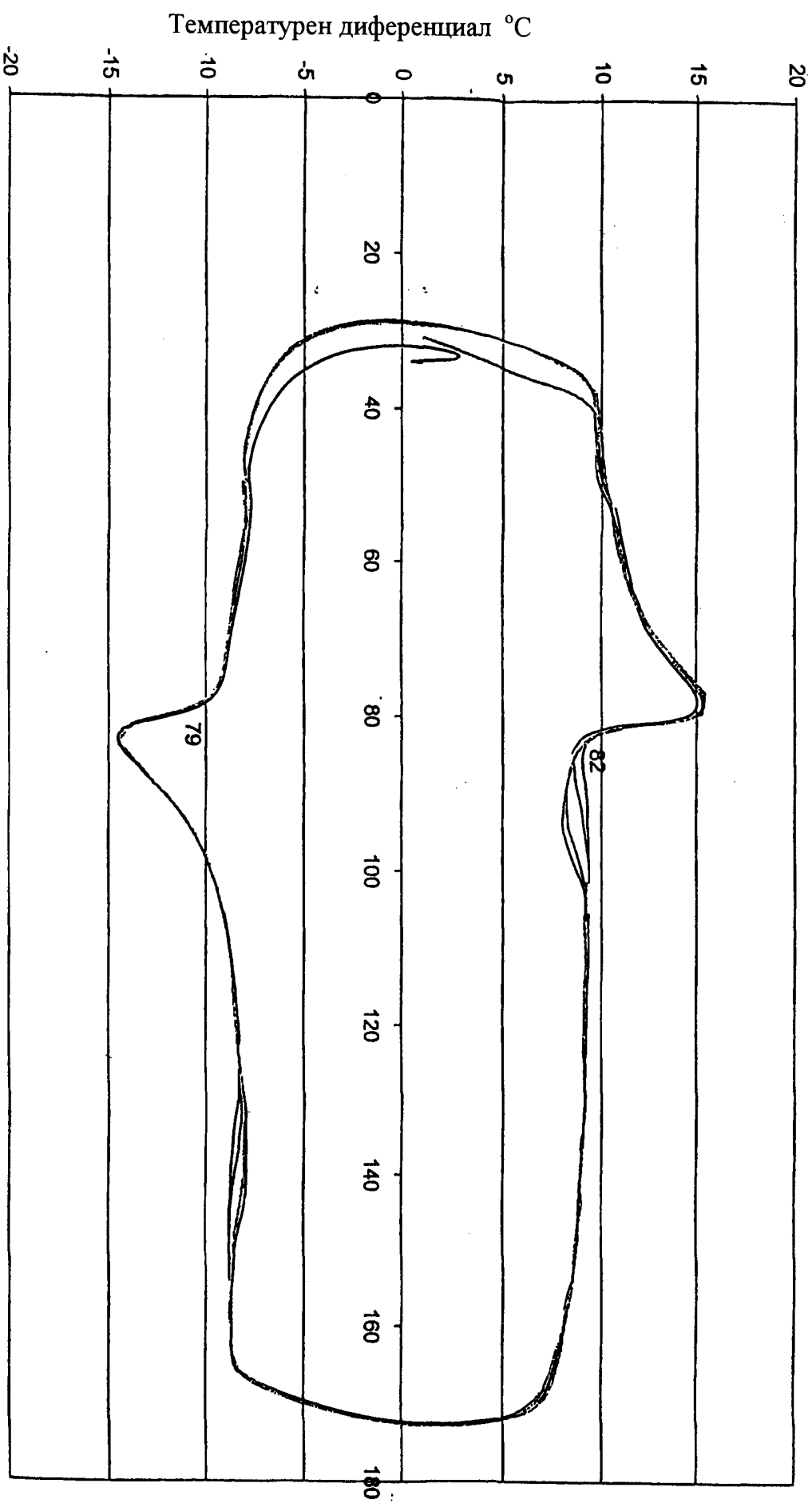


Фиг. 8

Температура °C

КРИВИ ОТ ДИФЕРЕНЦИАЛНА СКАНИРАЩА КАЛОРИМЕТРИЯ

— К-пропионат — Серии2 Серии3 — Серии4 — Серии5

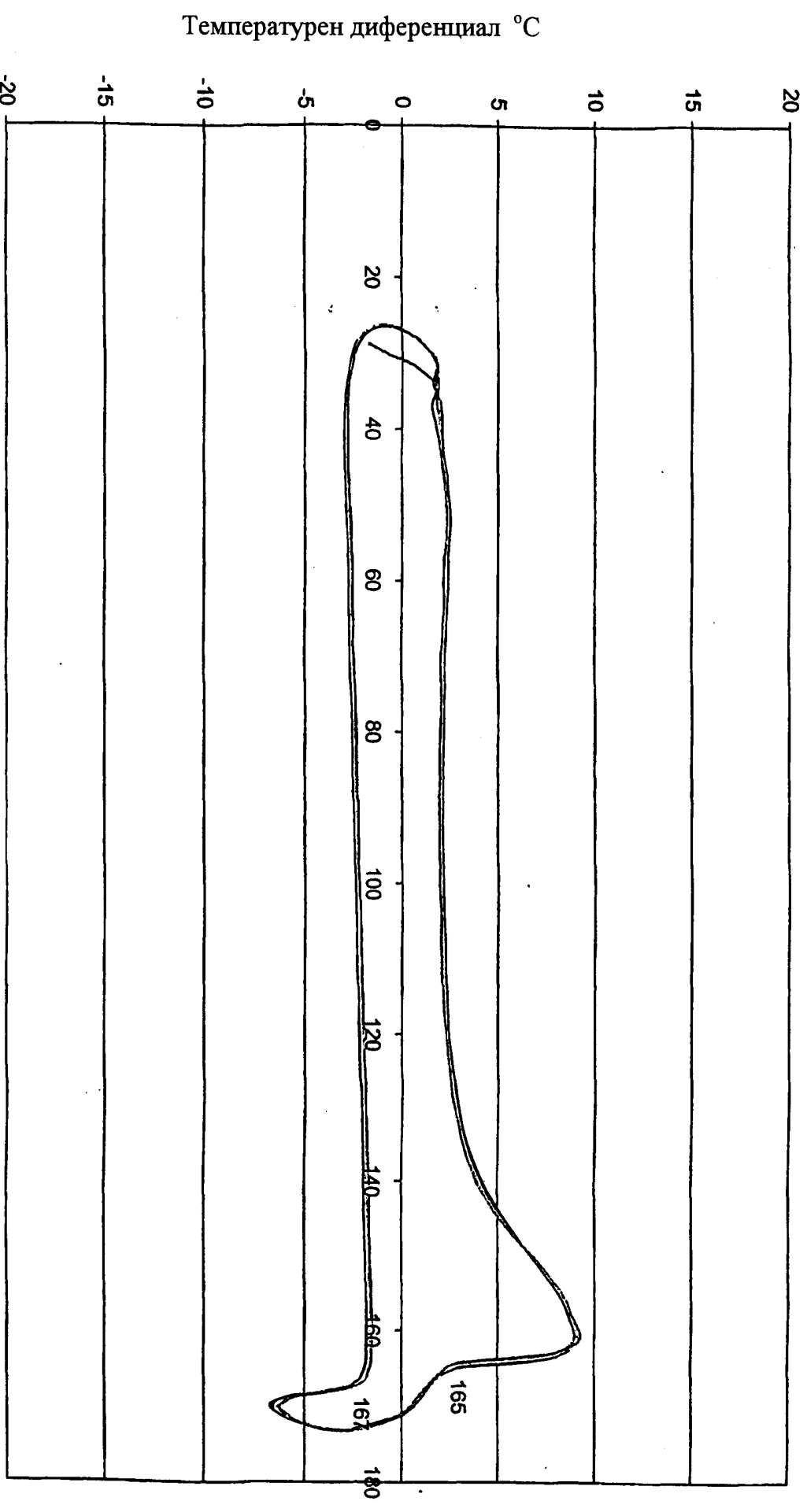


Фиг. 9

Температура °C

КРИВИ ОТ ДИФЕРЕНЦИАЛНА СКАНИРАЩА КАЛОРИМЕТРИЯ

— На-пропионат/К-формиат 30/70 — Серии2 Серии3 — Серии4 — Серии5



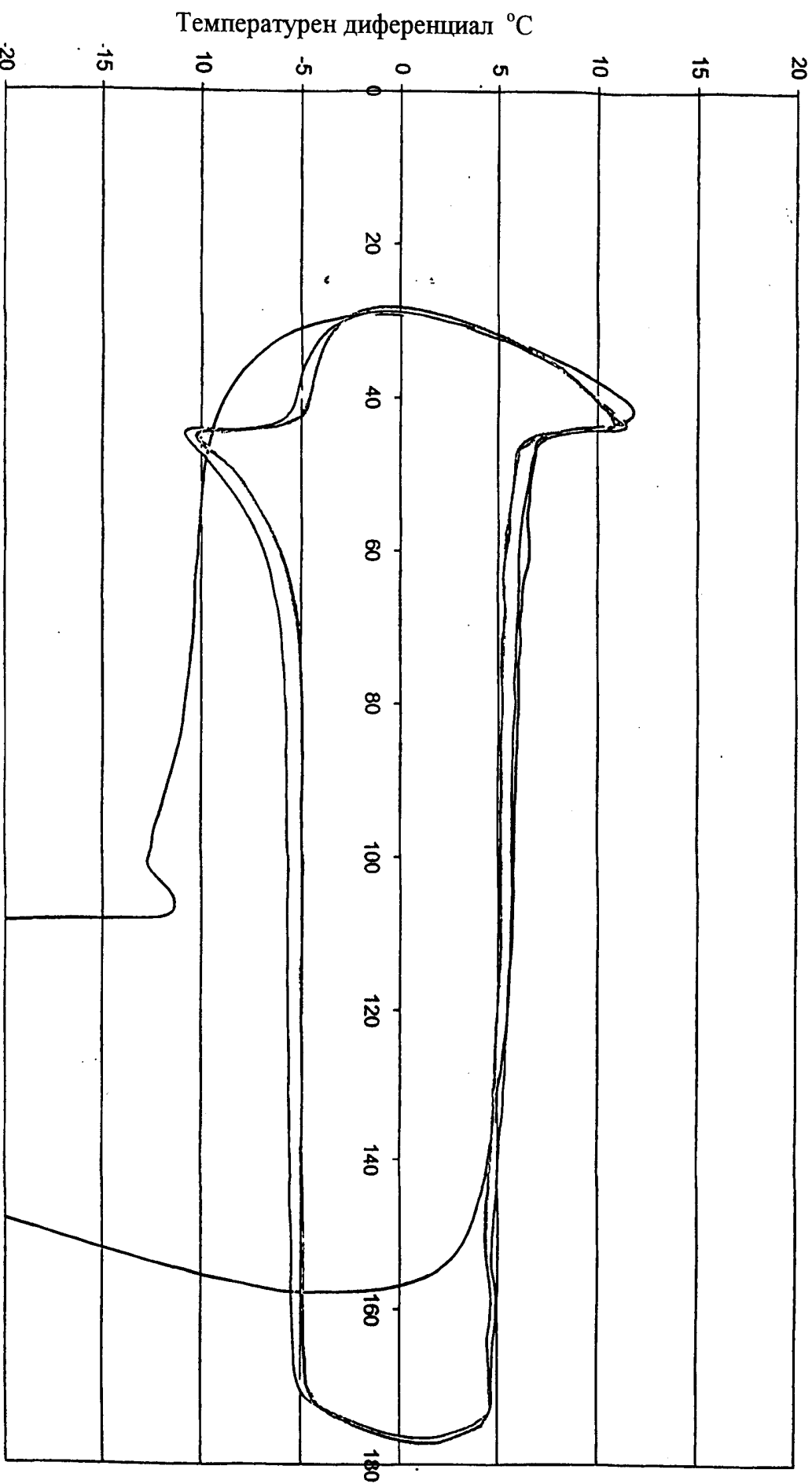
Фиг. 10

Температура °C



КРИВИ ОТ ДИФЕРЕНЦИАЛНА СКАНИРАЩА КАЛОРИМЕТРИЯ

— К-хептаноат/К-октаноат 30/70 — Серию2 Серию3 — Серию4 — Серию5

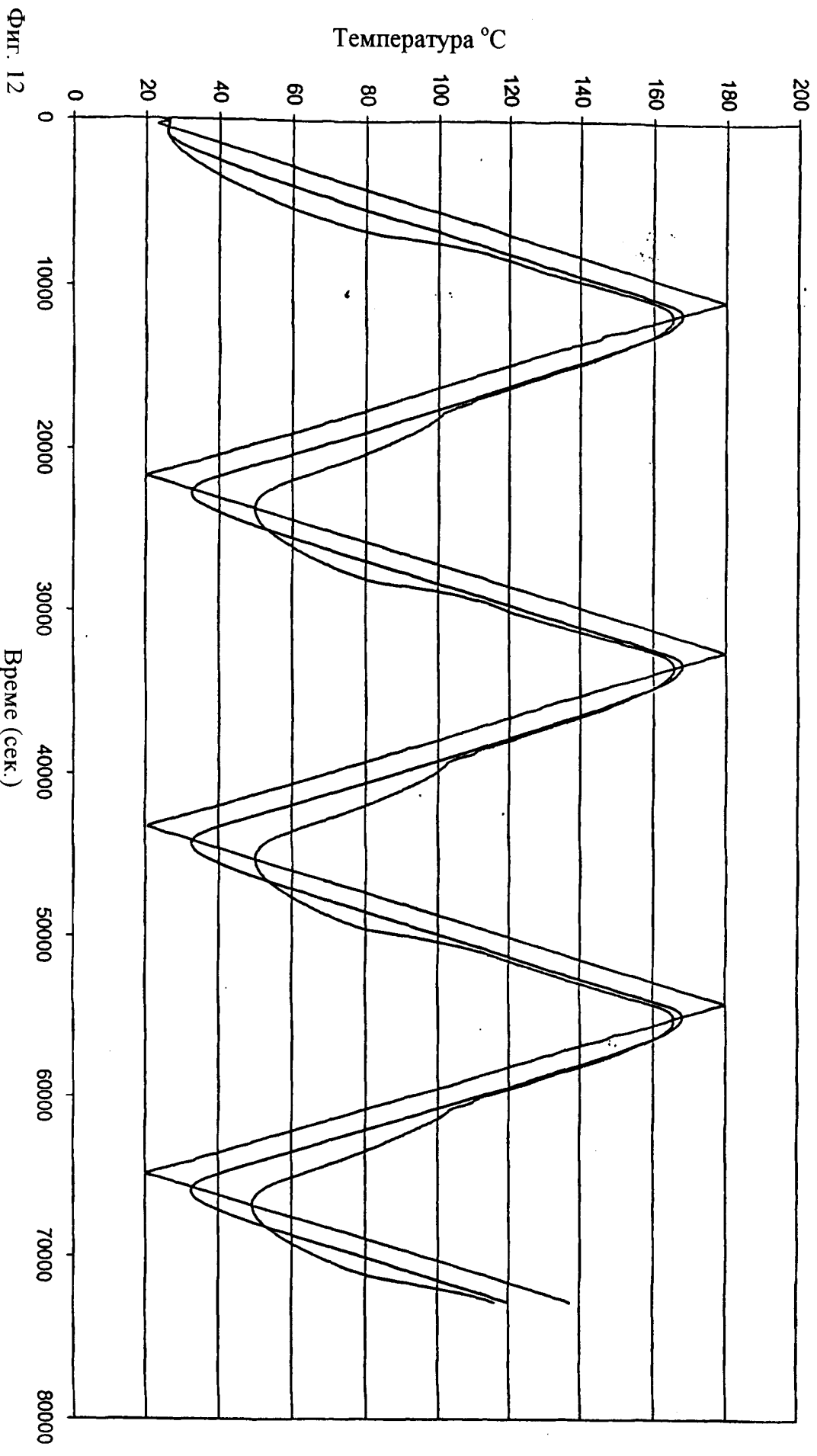


Фиг. 11

Температура °C

КРИВИ НА ПОСЛЕДОВАТЕЛНО НАГРЯВАНЕ И ОХЛАЖДАНЕ

— Еталон — К-пропионат - 80 % т/т солев разтвор — Силиконово масло

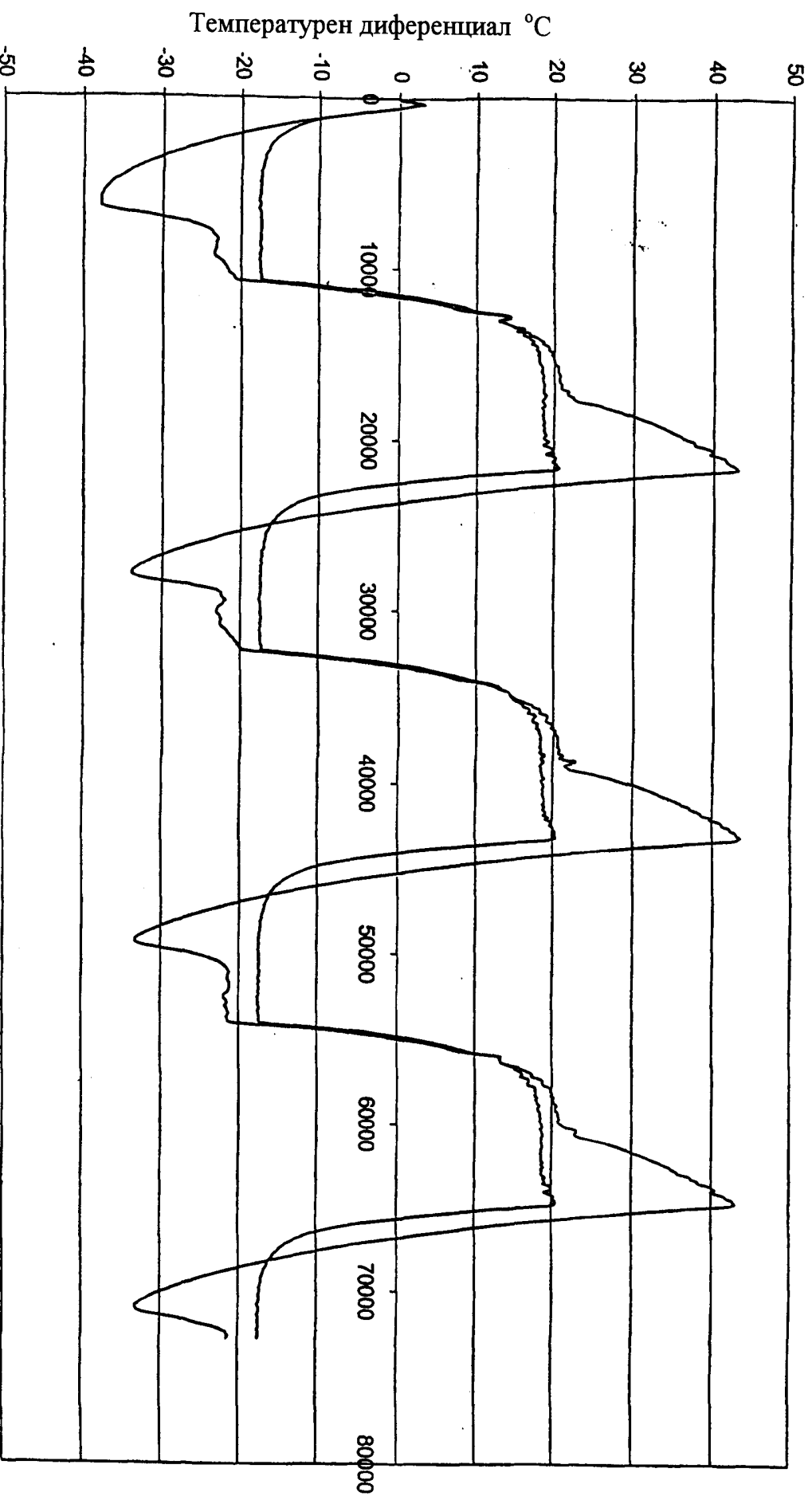


Фиг. 12

Време (сек.)

ТЕМПЕРАТУРЕН ДИФЕРЕНЦИАЛ ВЪВ ВРЕМЕТО

К-пропионат - 80 % т/т солев разтвор ——— Силиконово масло

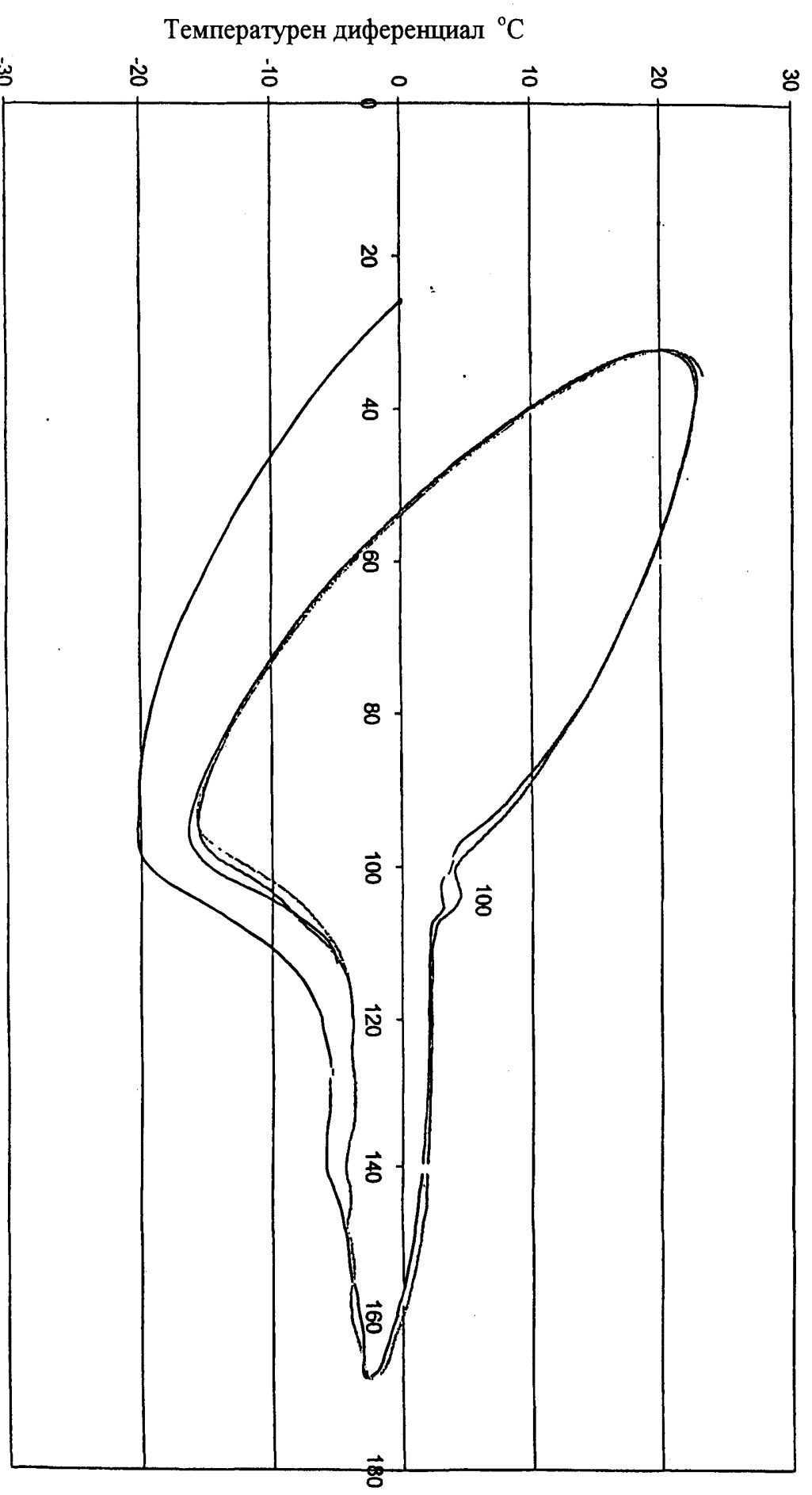


Фиг. 13

Време (сек.)

КРИВИ ОТ ДИФЕРЕНЦИАЛНА СКАНИРАЩА КАЛОРИМЕТРИЯ

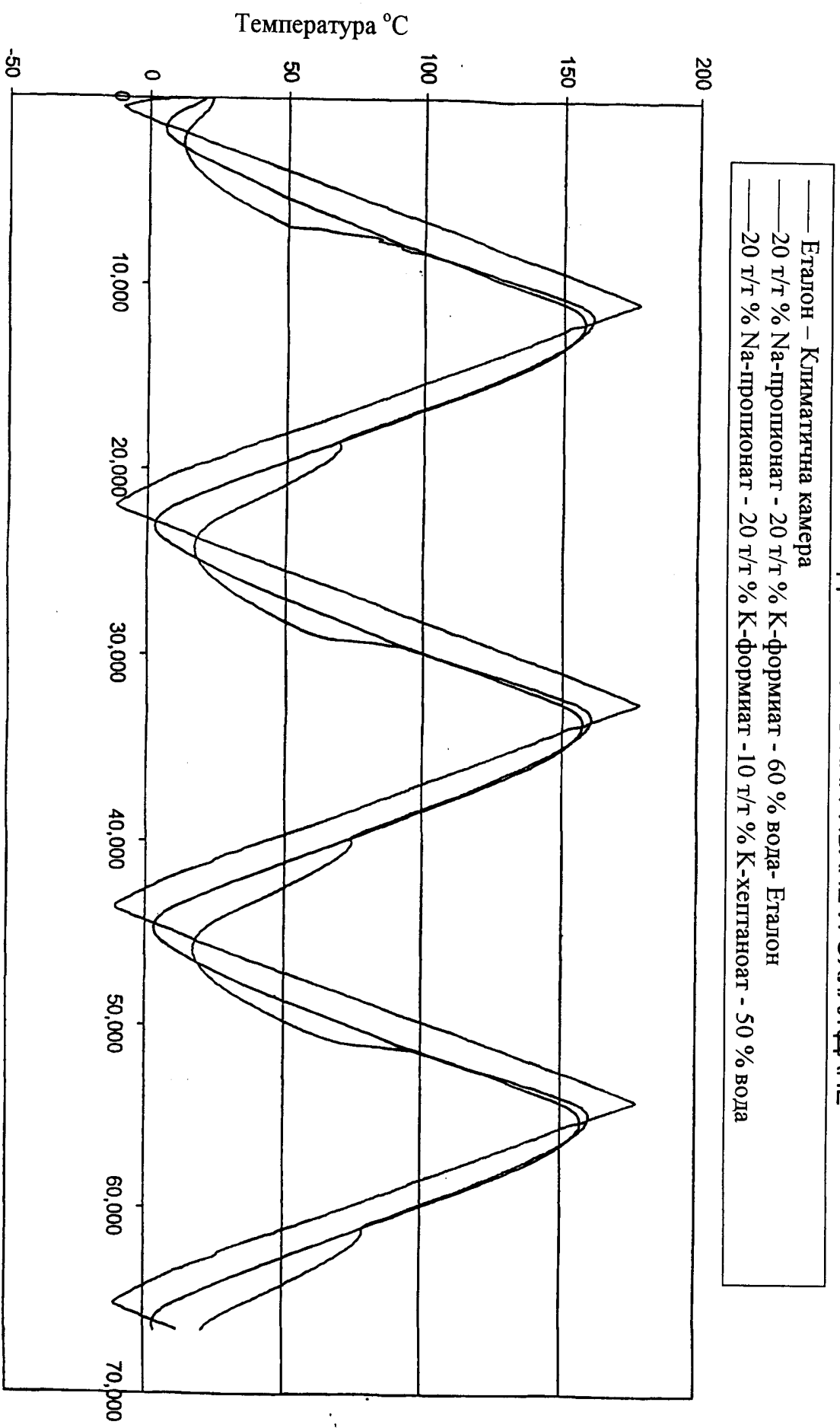
— К-пропионат - 80 % г/г солев разтвор — Серии2 Серии3 — Серии4 — Серии5



Фиг. 14

Температура °C

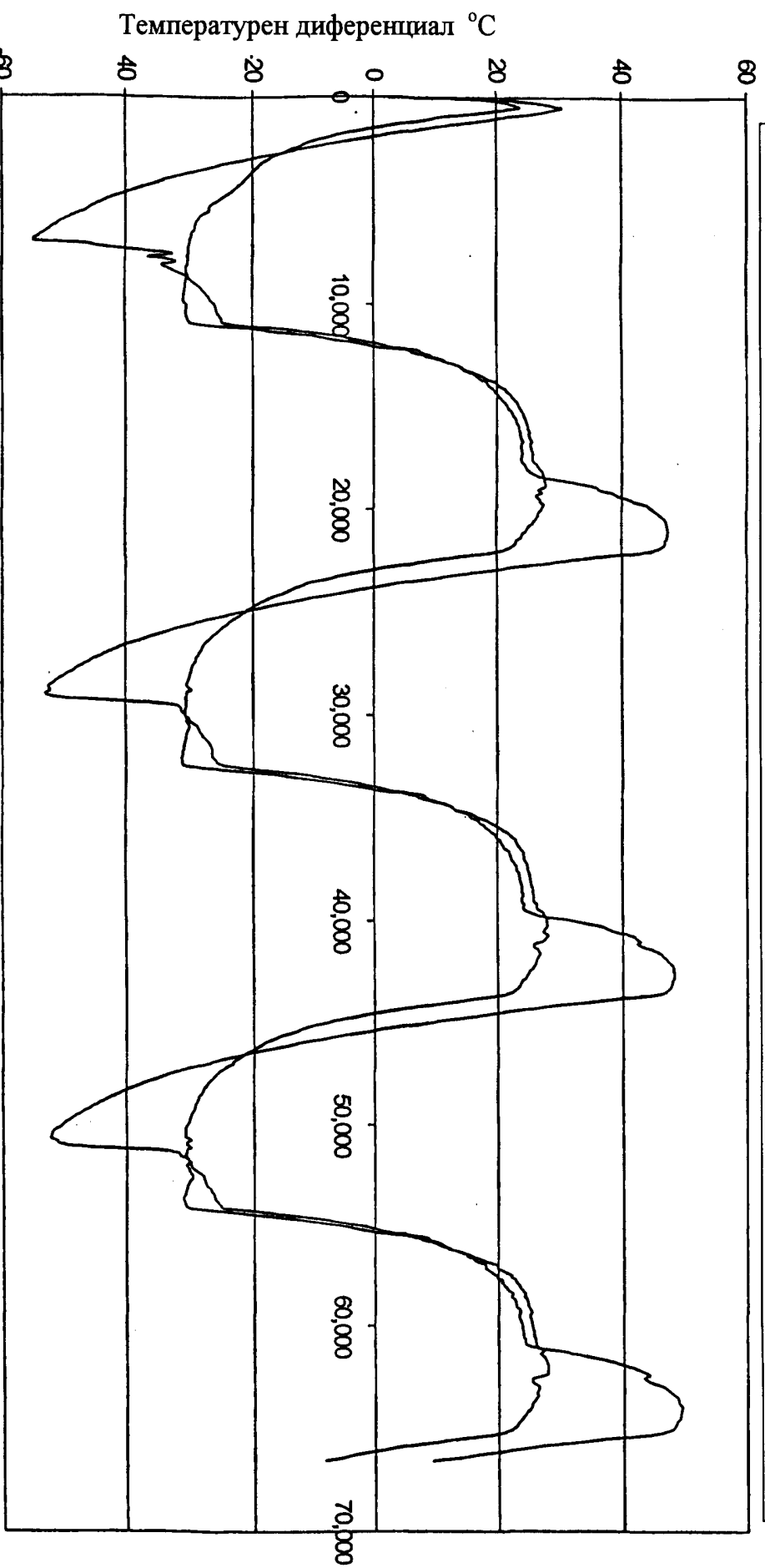
КРИВИ НА ПОСЛЕДОВАТЕЛНО НАГРЯВАНЕ И ОХЛАЖДАНЕ



Фиг. 15

Време (сек.)

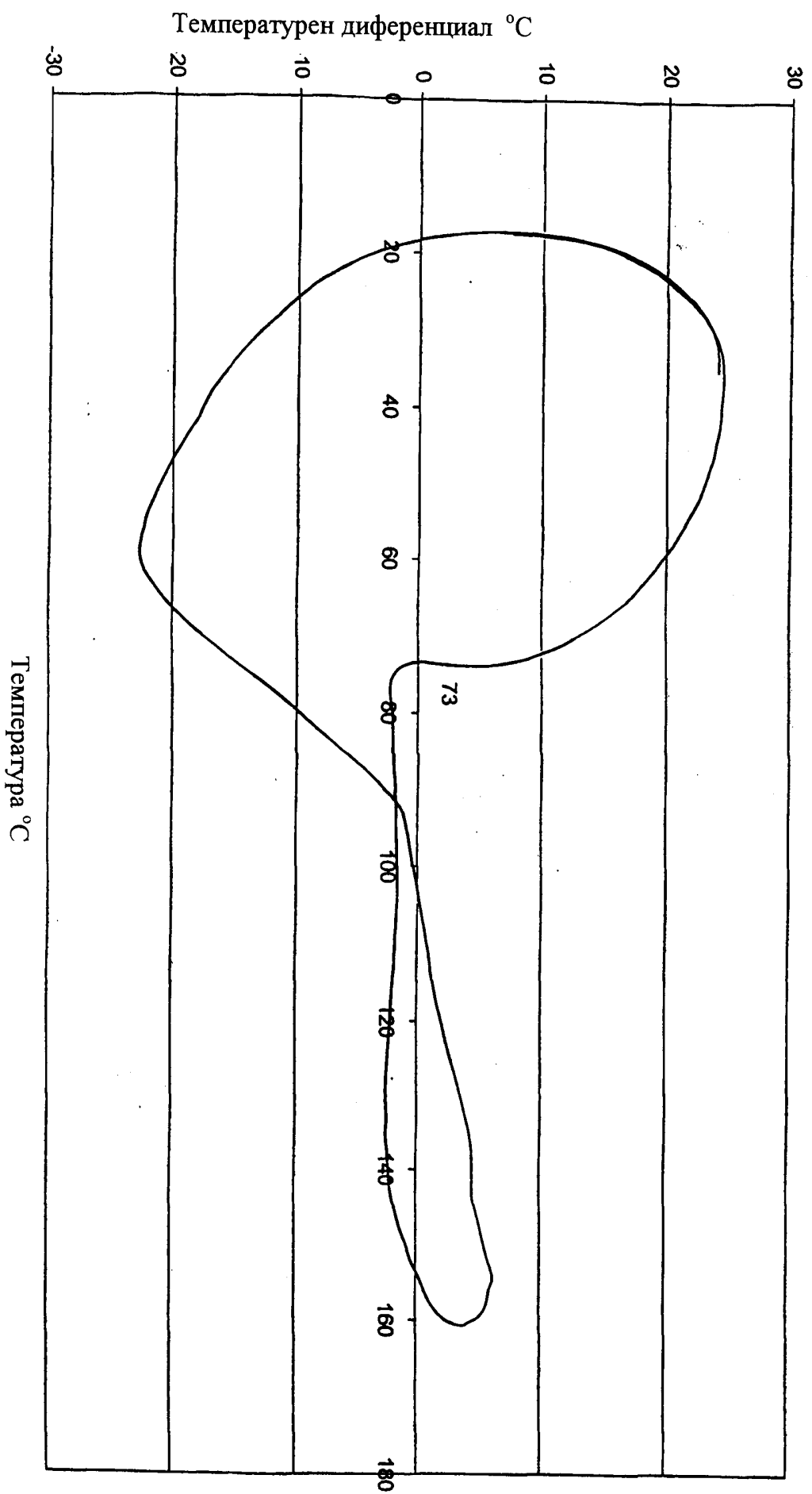
ТЕМПЕРАТУРЕН ДИФЕРЕНЦИАЛ ВЪВ ВРЕМЕТО



Фиг. 16

Време (сек.)

КРИВА ОТ ДИФЕРЕНЦИАЛНА СКАНИРАЩА КАЛОРИМЕТРИЯ
ЕФЕКТ ОТ ДОБАВЯНЕТО НА К-ХЕПТАНОАТ



Фиг. 17

