



<http://uard.bg>

## New Knowledge Journal of Science

### Списание за наука „Ново знание”

University of Agribusiness and Rural Development Academic Publishing House  
Bulgaria

Академично издателство на Висше училище по агробизнес и развитие на регионите  
Пловдив

## ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ ЗА ЕФЕКТИВНОСТ В ЦЕНТРОВЕ ЗА РЕМОТ НА ЗЕМЕДЕЛСКА ТЕХНИКА

Наталия Стоянова

Висше училище по агробизнес и развитие на регионите – Пловдив, България

---

**Ключови думи:**

ремонт  
земеделска техника  
ефективност

**Резюме**

Статията прави задълбочено проучване на параметрите за ефективност в центровете за ремонт на земеделска техника, разглеждайки производствено-технологичната структура, основните принципи за проектиране на процеса на услугата, количествените показатели за оценка на сервизната дейност. Разработен е теоретичен модел за мениджмънт на услугите в сервизния бизнес, отчитащ основните изисквания към системата за сервиз на земеделските машини, основните елементи на стандартите за обслужване на клиентите, избор на форми за техническо обслужване на земеделска техника. Предложени са възможности за оптимизиране на ремонтната дейност в центровете за ремонт на земеделската техника.

---

## STUDY OF THE PARAMETERS OF EFFICIENCY IN CENTRES FOR REPAIR OF AGRICULTURAL MACHINERY

Natalia Stoyanova

University of agribusiness and rural development – Plovdiv, Bulgaria

---

**Key words:**

repair  
agricultural machinery  
effectiveness

**Abstract**

The paper makes a thorough study of the parameters of efficiency in the centers for the repair of agricultural machinery, considering production and technological structure, the basic principles for design of the process of service, the quantitative indicators for servicing. It presents a theoretical model for the management of services in the service business, taking into account the basic system requirements for maintenance of agricultural machinery, the main elements of the standards of customer service, choice of forms for maintenance of agricultural machinery. Opportunities are proposed for the optimization of repair activities in the centers for repair of agricultural machinery.

---

## УВОД

Земеделските стопанства представляват стопански предприятия, които имат за цел произвеждане на необходимите за задоволяване на човешките потребности блага, чрез стопанското използване на производителните природни сили, като: почвата, въздуха, слънцето, климата и др. Последните фактори имат особено значение при земеделското производство за добиване на продукти от растителен и животински произход, но те и в тази човешка дейност получават стопанско оползотворение само благодарение вложения от човека труд, който като първичен и основен фактор в производството поставя във връзка, зависимост и в пълна съгласуваност природните фактори и създава най-важната област от стопанската дейност на човека, каквато безспорно е земеделието. В тази най-важна стопанска дейност на човека става хармонично съчетание на отделните селско-стопански отрасли, като: полеводство, животновъдство, градинарство, лозарство, цветарство и др., като се използват най-рационално наличните природни и стопански условия. Дейността на земеделските стопанства, в отличие от всички други стопански предприятия, е поставена в най-голяма близост с природата и нейните условия, при което природните фактори образуват основата, върху която се създава, организира и развива всяко земеделско стопанство. Последното обстоятелство има за последици протичането на всяка селскостопанска дейност изобщо да се обуславя и да се намира в пълна зависимост от наличните природни условия, които допринасят в най-голяма степен за нейния успех или неуспех. Но и тук трябва да споменем за творческата роля на човешкия труд, който, въоръжен с постиженията на науката, не само че съгласува и използва най-целесъобразно природните дадености, но с редица творчески мероприятия отслабва или пък напълно избягва техните неблагоприятни и вредни въздействия върху дейността на земеделското стопанство. Оттук се вижда, че поради своята особена материално организационна основа, земеделското стопанство представлява особен род стопанско предприятие, коренно и рязко различаващо се от другите стопански единици, което организира, планира и провежда своята дейност под напора и въздействието на производителните природни сили, които човекът обуздава, съгласува и впряга в стопанско използване за производството на най-необходимите за задоволяване на неговите потребности блага. В съвременния етап от развитието на икономиката в нашата страна проблемът за повишаване на обществената производителност и качеството на продукцията придобива изключително голямо значение. Всички съвременни машини, които се използват са продукт

на научните изследвания и в същото време те стават и обект на науката.

Необходимо е не само да бъде създадена определена машина, която да е в състояние да изпълнява добре заложените в нея функции, но поддържането и в работоспособно състояние да се извършва при минимални загуби на труд и средства, за да може с максимална ефективност да се използва овещественият в нея труд.

В резултат на въздействието на многочислени в значителна степен неуправляеми фактори се получава нарушаване на надеждностните показатели, заложи в машините. За поддържането на надеждността на определено ниво е необходимо отстраняване на последициите от тези фактори, т.е. от поддържане на машините в работоспособно състояние. За управление на тези процеси е необходимо да се познават проблемите, свързани със стареенето на машините, физиката на отказите и влиянието им върху изменението на надеждностните показатели на изделията, методите и средствата за откриване, локализиране, установяване причините за тяхното възникване, технологията за тяхното отстраняване, стратегиите, мениджмънта, организационните форми за поддържането им. Следователно поддържането на машините в работоспособно състояние е обективна необходимост, която се диктува от редица технически и икономически предпоставки и е елемент от структурата на жизнения цикъл на машините.

Известно е, че машините, използвани в земеделието, стават все по сложни и честотата на отказите не намалява независимо, че надеждността на елементите нараства. Сложността на новите изделия представлява предизвикателство за специалистите, занимаващи се с проблемите на ремонтно-обслужващото производство и тяхното решаване, свързани с тяхната ефективност.

Съществуващите у нас станции за поддържане и ремонт на земеделска техника в по-голямата си част не отговарят на съвременните изисквания, свързани с прилагането на иновационни технологии, отговарящи на сложността на машините, а също така не са в състояние да инвестират в тези технологии. Следователно основният проблем е свързан с оптимизиране параметрите на сервизната база, съобразени със структурата, свойствата и възрастовия състав на машинния парк.

Организирането и реализирането на високо ефективно производствено използване на земеделска техника, с удължаване на жизнения цикъл е свързано не само с нашите реалности, но и с необходимостта да отговорим на предизвикателствата и изискванията, свързани с членството ни в Европейския съюз. Известно е, че както в страните от Европейския съюз, така и

развитите промишлени държави проблемите за надеждността на машините, поддържането им в работоспособно състояние, репродукцията и рециклирането се разглеждат като ефикасен отговор на изчерпване на природните ресурси и глобалните икономически, екологически и социални проблеми на човешкото общество. Това се потвърждава от редица концептуални положения и актуални факти като: еднопосочната система „производство-потребление-отпадъци“ се сменя със затворена система; изградена е общоевропейска политика за бъдещото развитие на ремонтните дейности и са приети нормативни актове и документи за приоритетно развитие на сервизната дейност; приети са и са организирани рамкови програми за репродуктивни дейности и др.

### 1. Производствено-технологична структура на ремонтните дейности в СЦ за ремонт на земеделска техника

По своята същност ремонтните процеси са производствени. И двата вида процеси се характеризират с едни и същи фактори - материали, взаимно свързани процеси, трудова дейност, работна ръка, умения и знания, но в резултат от ремонтни дейности не се получава нов продукт, а се постигат предварително зададени качествени параметри, свързани с експлоатационните възможности на обекта на труда - автомобила.

Ремонтните процеси се състоят от ремонтни операции. Ремонтните операции се изпълняват на едно работно място, от един или група работници, върху един предмет на труда, с помощта на едни и същи средства на труда.<sup>13</sup>

По предназначението си ремонтните операции се делят на:

- *технологични /основни/*, в резултат на които се постигат качествени изменения в предмета на труда, по отношение на неговите технически параметри, качества и състояние, външен вид, форма и свойства;
- *транспортни* – които водят до изменение положението на предмета на труд в пространството, с цел създаване най-подходящи условия на труд;
- *обслужващи* – операции, които осигуряват нормални условия за работа на хората и средствата на труда /почистване и поддържане на средствата на труда, почистване на работното място, доставяне в зоната на работа на резервни части, материали и средства за производство/;
- *контролни операции*, които способстват за правилното прилагане на зададените технологични операции, спазване зададените режими, следене и установяване качествени параметри на обекта на

<sup>13</sup> Стоянова, Н., Недялков, А., Найденов, Н. Изследване на показатели за качество на операциите и обслужването в автосервизни предприятия. Научни трудове на Русенски университет «Ангел Кънчев», 47, 2008, N 6.1, с. 108-112.

труда, следствие въздействието върху него на технологичните операции.

За нормалното протичане на ремонтните процеси е необходимо да се спазват следните принципи<sup>14</sup>:

- принцип на специализацията – обвързването на всеки сектор /цех/, ремонтен участък, работно място с технологически еднородна група работа или строго определени ремонтни операции;
  - принцип на непрекъснатостта на процеса - означава осигуряване, предвиждане на предмета на труда от едно работно място към друго /от една операция към друга/ без задържане и прекъсване или с минимален разход на време;
  - принцип на пропорционалността - означава съгласуваност на действията между всички взаимно свързани подразделения в автосервиза, с които се гарантират срочност, качество и производителност на ремонтните дейности по стадии и като цяло;
  - принцип на паралелността – той предполага едновременно изпълняване на отделни ремонтни операции и процеси;
  - принцип минимален разход на време /принцип на най-краткия път/ - означава, че предмета на труда по време на ремонтния процес изминава най-краткия технологичен път по всички стадии и операции;
  - принцип на ритмичността – изисква ритмичност и устойчивост при провеждане на всички операции в хода на ремонтния процес;
  - принцип на гъвкавостта – в случая се изисква бърза и ефективна адаптация на отделни фази на ремонтния процес, и на ремонтния процес като цяло, свързани с установяването или възникването на непредвидени качествени състояния на предмета на труда или настъпили в него качествени изменения в процеса на ремонтни дейности.
- Отличителните особености на ремонтните процеси се изразяват в следното:
- голяма номенклатура на извършваните ремонтни операции ;
  - преобладаване на специализирани по технологични принципи работни места, участъци, сектори;
  - използване на универсално технологично оборудване за извършване на основния обем от ремонтните операции;
  - използване на специализирано технологично оборудване за извършване на строго дефинирани ремонтни операции;
  - наличие на висококвалифицирани работници с универсални и специализирани умения;
  - голям обем на ръчните операции;
  - относително голяма продължителност на работния цикъл;

<sup>14</sup> Николова, А. Производствен мениджмънт. Габрово. 2005.

- трудно поддържане на пълна номенклатура от резервни части и материали в складовото стопанство;

- поддържане на голям обем от техническа и технологична информация;

- непрекъснат процес на обучаване и усъвършенстване на персонала.

Върху поведението на клиента<sup>15</sup> по отношение на избора на сервиз за извършване на ремонтни работи по неговия автомобил влияние оказват:

- пазарната цена на автомобила;
- моментното техническо състояние на автомобила;
- вид /клас/ на автомобила;
- време на експлоатация на автомобила;
- ръст на честотата на повредите;
- величината на инвестициите вложените в ремонтни дейности;
- цената на услугите, предлагани от автосервизите;
- качеството на услугите;
- време за отстраняване на повредите;
- състояние на пазара на земеделска техника.

Под влияние на пазара на земеделска техника техническите услуги в аграрния сектор се развиват в няколко направления<sup>16</sup>:

1) *Гаранционно поддържане* - задължително се извършва от дилърски специализирани сервизи, които са в различни договорни и партньорски отношения с вносителите на дадена или дадени марка земеделска техника. Те са обвързани с единна политика по отношение на:

- периодите на провеждане на различните дейности;
- технологичното и техническо осигуряване;
- цените на извършваните услуги;
- системата за комуникиране.

Гаранционното поддържане обхваща задължителни дейности, които се извършват с точно определена честота за периода на гаранционната експлоатация на новозакупения автомобил.

В основата си тези дейности са свързани с:

- периодична задължителна смяна на масла, маслени и горивни филтри;
- периодично тестване техническите параметри на земеделската техника и извършване, при необходимост, на коригиращи действия;
- промяна или коригиращи действия по отношение на земеделската техника по препоръка на фирмата производител, с цел отстраняване на констатирани в процеса на експлоатация технически

несъвършенства, настъпили при голяма партида земеделска техника.<sup>17</sup>

2) *Гаранционни ремонтни дейности* - извършват се в специализираните дилърски сервизи и покриват операциите по отстраняване на технически неизправности в земеделската техника при правилна експлоатация от страна на клиента и в рамките на определения гаранционен срок.

Дейностите, свързани с гаранционните ремонти, обхващат всички възли на земеделската техника. Тези дейности се извършват от СЦ приоритетно, при спазване на необходимите технологичност и време за провеждане на ремонта. След провеждане на ремонтните дейности, автомобилът се тества и се провеждат финални коригиращи операции<sup>18</sup>.

Гаранционното обслужване осигурява на дилърските сервизи периодична и гарантирана производствена заетост и съответните парични постъпления. Дейностите, свързани с това обслужване могат да се програмират, да се включат в периодичните планови задачи за технологичното, техническото и кадровото усъвършенстване на дейностите на сервизите. Това се най-желаните от персонала сервизни дейности.

Обемите на дейността по гаранционното обслужване на ЗТ са функция от техническото и технологично състояние на земеделската техника и от динамиката на пазара, свързана с количеството продадени автомобили.

3) *Следгаранционно обслужване* на ЗТ, закупени от оторизирани вносители - свързано е с дейност по ремонта на автомобилите след изтичане на гаранционния експлоатационен срок.

Следгаранционното обслужване обхваща всички сервизни дейности по отношение на ЗТ.<sup>19</sup> Тези дейности се извършват както от специализираните дилърски сервизи, така и от всички останали.

За избора на сервиз върху клиента влияят различни фактори като<sup>20</sup>:

- качество и срок на обслужване;
- отношение на персонала към клиента;
- наличие на съответстваща техническа информация;
- цени на извършваните дейности;
- качество и цени на внасяните при ремонта резервни части и спомагателни материали, масла и др.;
- предлагане на допълнителни услуги.

<sup>15</sup> Thurston, M. G., An Open Standard for Web-Based Condition-Based Maintenance Systems, "AUTOTESTCON Proceedings, 2001. IEEE Systems Readiness Technology Conference.", 2001, USA, Valley Forge, PA, 2001, pp. 401-415.

<sup>16</sup> Стоянова, Н, Неделков, А. Мениджмънт на услугите (студия), Силистра: Р, 2008, 81-85.

<sup>17</sup> Thomas H. Machine. True love A.J. Strategic reliability and preventive maintenance. Operat. res. 2007. Pp. 234-243.

<sup>18</sup> Курочкин, А. Операционный менеджмент. Межрегиональная академия управления персоналом. К. МАУП, 2000. 324-329.

<sup>19</sup> Лекута, Г. Ф. Техническое обслуживание МПЦ Ebilock-950. Автоматика, связь, информатика, № 8, 2004, с. 9-11.

<sup>20</sup> Найденов, Н. Операционен мениджмънт. Русе, РУ "Ангел Кънчев", 2006, 67-72.

Следгаранционното обслужване се активизира след 3 до 5 години от закупуването /според сроковете поставени от производителя/

Обемът от работи при следгаранционното обслужване се определят от:

- технологичното и техническото съвършенство на марката ЗТ;
- от състоянието на пътищата;
- умението на клиента да управлява ЗТ;
- отношението на клиента към техническото състояние на ЗТ;
- качеството на извършените ремонтни дейности по ЗТ;
- културата на участниците в автомобилното движение (честотата на пътнотранспортните произшествия).

**1.1. Основни принципи за проектиране на процеса на услугата**

Като правило организациите, предлагащи услуги, се класифицират по типа на представяне на услугите (финансови, медицински, транспортни и др.) но тази класификация не е подходяща за операционния мениджмънт, тъй като не се отбелязва процесът на обслужване. В промишлената сфера, за разлика от сервизната, за класифицирането на производствените операции съществуват съвършено определени термини (напр. серийно производство или непрекъснато производство), при използването им в производствена среда те веднага разкриват вида на процеса. Тези термини се използват и при описание на процеса на обслужване, но за да изобразят, че в процеса на услугите представени като производствена система, е включен клиентът, е необходима допълнителна информация. Това е информация, която отличава една сервизна организация от друга и се заключава в установената степен на контакт с клиентите в процеса на оказване на услугите.

Терминът „контакт с потребителя на услугата“ отразява физическото присъствие на клиента в системата, а оказаните услуги – работния процес, използван за предоставяне на услугите. Степента на контакт може да се определи като процентно съотношение на времето, което клиентът прекарва в сервизната организация към общото време, което отнема целият процес на обслужването му. Обикновено колкото е по-продължителен по време контактът с клиента, толкова е по-висша степеня на взаимодействие между клиента и сервизната организация. Ако се основаваме на тази концепция, може да направим извод, че сервизните системи с висока степен на контакт с клиентите (**High Degree of Customer Contact**) се управляват значително по-трудно, освен това те значително по-трудно се рационализират за разлика от системите с ниска степен на контакт с клиентите (**Low Degree of Customer Contact**). В системите от първия тип клиентът (доколкото взема участие в самия процес на предоставяне на услугата) може да повлияе на качеството ѝ.

В таблица 1 е приведен пример за различните изисквания към услугите за двата вида степени на контакт с клиентите. Както се вижда от таблицата присъствието на клиента при оказването на услугите влияе на всички характеристики, които трябва да се отчитат при проектирането на работата на сервизната организация. Очевидно е, че ако работата не се изпълнява пред очите на клиента (както в примера с документи на клиентите в център за обработка на чекове), то заменител на клиента се явяват неговите фактури, чекове и др. отчетно-счетоводни документи. Такива дейности могат да се проектират чрез използване на същите принципи както в един завод, т.е. целта е максимално увеличение на количеството обработени документи за един ден.

**Таблица 1. Основни различия между системи с висока и ниска степен на контакт с клиенти**

Характеристика на услугата	Система с висока степен на контакт с клиента	Система с ниска степен на контакт с клиента
Подредба на търговската организация	Обслужването се осъществява в непосредствена близост до потребителя на услуги	Обслужването се осъществява в непосредствена близост до транспортните възли и работните места
Планиране на работното помещение	Планирането на търговското помещение трябва да отчита психическите и физически очаквания и потребности на клиентите	Основните критерии за планиране на търговското помещение се явява максимално обезпечаване на производителността на труда
Съдържание на услугите	Услугите се определят от обкръжаващата среда и физическото присъствие на клиента	Клиентът не присъства в сервизната среда, затова елементите на услугата може да са по-малко
Проектиране на процеса на обслужване	Всички етапи на обслужването оказват на клиента пряко въздействие	Клиентът не е въввлечен при извършване на услугата

Характеристика на услугата	Система с висока степен на контакт с клиента	Система с ниска степен на контакт с клиента
Съставяне на графици	Клиентът е включен в работния график и трябва да се обслужва обезателно	Клиентът се интересува от завършването на услугата
Производствено планиране	Заявките не могат да се съхраняват, затова забавянето на потока води до загуби в бизнеса	Възможна е отсрочка за извършване на услугата, или по-бързо извършване на услугата
Навици на персонала	Персоналът работи непосредствено с клиентите затова трябва да бъде специално обучен	Основният персонал има само професионални навици
Контрол на качеството	Качеството на услугите се контролира от присъствието на клиентите и следователно може да се мени	Точно определени стандарти за качество, следователно качеството се характеризира с постоянство
Временни норми	Срокът за осъществяване на услугите зависи от конкретните потребности на клиентите, следователно не са строго определени	Точно определени, тъй като се извършват с представители на клиентите (документи)
Трудово възнаграждение на персонала	Вследствие на различни резултати от труда се налага повременно трудово възнаграждение	Възможна е фиксация на работата и това позволява възнаграждение по резултати от извършена работа
Планиране на пропусната способност	За избягване на възможни загуби пропусната способност трябва да бъде максимална	Доколкото обработените документи могат да се съхраняват, пропусната способност се определя като средна

### 1.2. Проектиране на сервизните организации

При проектирането на тези организации трябва да се помни една важна особеност на услугите - създаване на запас е невъзможно. За разлика от производството, където е възможно в периодите на спад на търсенето да се натрупа запас от продукция за периоди на максимално търсене и по този начин да се запази относително стабилна степен на заетост на производствените мощности, в сферата на услугите с редки изключения е необходимо да се удовлетвори търсенето още в момента на възникването му. Съществуват много важни фактори, които отличават процеса на проектиране и разработване на услугите от разработването на продукцията.

Първо: процес и продукт се разработват едновременно, доколкото в сферата на обслужване процесът се явява продукт.

Второ: въпреки че оборудването и програмирането са обезпечени, за самия процес на създаденото от сервизната организация отсъства юридическа защита, традиционно присъстваща в производствената сфера.

Трето: пакетът услуги, за разлика от пакета стоки, подаващи се на точно определяне, съдържа само основния резултат от процеса на разработване.

Четвърто: многото елементи на пакета услуги отчасти се определят със степента на подготовка, която персонала притежава и в този смисъл се явява като част от сервизната организация. Това условие се отнася за така наречените професионални сервизни организации, като юридически кантори, болници и

др., за които при наемане на персонал се изисква диплома за съответната област.

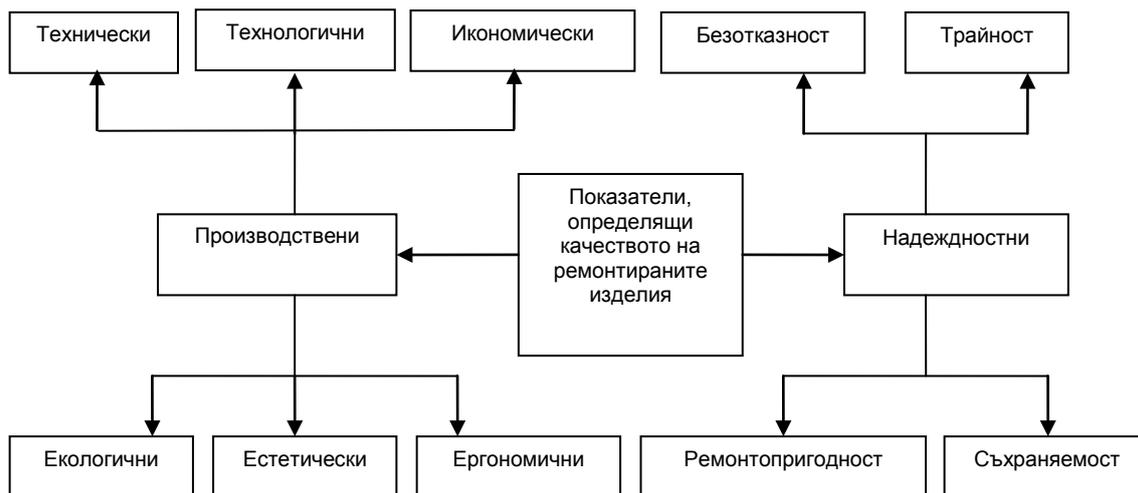
Пето: много от тези предприятия са в състояние да променят радикално своите услуги буквално за един ден. Такава степен на гъвкавост притежават така наречените традиционни сервизни организации: магазини за разносна търговия, ресторанти, фризьорски услуги.

### 1.3. Количествени показатели за оценка на сервизната дейност

Обективна оценка за качеството на ремонта може да се извърши само с количествени показатели, определящи качеството на ремонтните работи.

При разработката, определяща критериите за оценка на качеството на продукцията, излизаща от станция за техническо обслужване и ремонт на земеделска техника, е необходимо максимално да се използва натрупаният статистически материал за работата на ремонтираната земеделска техника в различни условия на експлоатация, за характера на отказите, за трудовите и материални разходи, извършени за тяхното отстраняване. Показателите за оценка на качеството на ремонтираната продукция можем да представим с помощта на следната схема, показана на фиг. 1<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Чейз, Р., Н. Эквилан, Р. Якобс. Производственный и операционный менеджмент / Ричард Б. Чейз, Николас Дж. Эквилан, Роберт Ф. Якобс ; Пер. с англ. 8-е изд. Москва: Вильямс, 2003. 704 с.; ISBN 5-8459-0157-X.



**Фиг. 1. Класификация на показателите, определящи качеството на продукцията на ремонтните предприятия**

Схемата включва производствени показатели, които се подразделят в шест групи: технически, технологични, икономически, екологични, естетически и ергономични.

Надеждността се характеризира с показателите: безотказност, трайност, ремонтпригодност, съхраняемост.

Технически показатели за оценка са: размерите, геометричната форма, грапавостта, физико-механичните свойства, масата, дисбалансът, биенето и др. За връзка между основните технически показатели служат: големината на хлабината или натяга; взаимното положение на детайлите, херметичността, шумът, вибрациите и др.

Качеството на ремонтните работи се оценява с работните характеристики, шум, вибрации, К.П.Д и др.

Технологичните показатели като: методи на възстановяване, технологичност на обработката, средство за защита от корозия, степен на модернизация и др., трябва да подтикват личния състав на ремонтните предприятия към използването на прогресивни процеси, нови висококачествени материали, свършени форми на организацията на труда.

Икономическите показатели, като разход на резервни части и материали за ремонт, трудоемкост и себестойност на ремонта, осигуряват изискваните показатели за качество при нормиране разхода на материални и трудови ресурси.

Естетическите показатели, като външен вид, декоративна и защитна обработка за лесно управление, се приемат за такива, каквито са при новите машини.

От потребителските параметри, безотказността на машините се характеризира с отработката до отказ, параметъра на потока на отказите, вероятността за безотказна работа.

Екологичните показатели се използват за: ограничаване на замърсяването на околната среда, за спестяване на природни ресурси чрез използване на репродуциране и възстановяване, за оползотворяване на отпадъците чрез рециклиране, за използване на природосъобразни и екологични технологии в сервизната дейност на машините.

Организацията на техническия контрол на ремонтните предприятия е основана на следните принципи: профилактика и контрол, т.е. предупреждение и недопускане на брак и ниско качество, непрекъснатост и достатъчна точност на контрола, обективност на контрола за броя на използваните средства на механизацията и автоматизацията, максимално приближаване на контролните постове към обектите.

Ефективността и качеството на контролните работи зависи много от вида и методите на проведения контрол. Използваните в ремонтните предприятия методи на контрол могат да се обединят в следните групи: по метод на организация, по назначение, по място в производствения процес, по количествен обхват на обектите<sup>22</sup>.

## **2. Разработване на теоретичен модел за мениджмънт на услугите в сервизния бизнес**

### **2.1. Основни изисквания към системата за сервиз на земеделските машини**

Системата за сервиз на земеделската техника е подсистема на системата, осигуряваща качество на изделията (машините). Тя трябва да се построи на принципа на системния подход и да се състои от комплекс взаимосвързани елементи, образуващи едно цяло. Системата на сервиз (техническо обслужване и ремонт) на земеделската техника, като

<sup>22</sup> Hill, Arthur V. Field Service Management: An Integrated Approach to Increasing Customer Satisfaction / Arthur V. Hill. Homewood, Ill.: Business One Irwin, 1992, 196 p., ISBN 1-55623-547-X.

всяка голяма система трябва да се характеризира със съответните и параметри.

Предназначението на системата за сервиз е да поддържа машините в работоспособно състояние за продължителен период от време .

Структурата на системата и нейното поведение трябва да са такива, че да осигуряват активно противопоставяне на вредните външни въздействия на средата.

Системата за сервиз на земеделска техника е отворена система, т.е. тя си взаимодейства с външната среда. При това взаимодействие външната среда въздейства върху системата или върху нейни отделни елементи, които способстват за нейното идентифициране. Затова при разработването на системата за сервиз на земеделската техника и определянето на нейните параметри е необходимо да се отчете и въздействието на факторите, свързани с околната среда, които най-често са неуправляеми.

Към системата за сервиз на земеделската техника се предявяват следните основни изисквания: осигуряване качествено изпълнение на необходимия комплекс от въздействия за поддържане на машините в работоспособно състояние при различни условия на експлоатация; ремонтно-обслужващите въздействия да водят до пълно възстановяване на работоспособността при минимални разходи на труд и материали<sup>23</sup>.

## 2.2. Планиране на капацитета на обслужване

Обслужването на клиентите трябва да се планира и управлява точно, по подобие на всеки друг маркетингов елемент като цена и промоция. Както фирмата разработва стратегия за продукта или една рекламна стратегия, по същия начин трябва да се разработи и стратегия за обслужване на клиентите.

Планирането на пропускателната способност на сервизното предприятие (сервизна мощност) в голяма степен съвпада с планирането на капацитета в материалното производство. При определянето на размерите на помещенията и необходимото оборудване се използват на практика аналогични принципи, но в горепосочените процеси съществуват сериозни различия. Сервизните мощности, освен че много повече зависят от времето и местоположението им, но са и много по-подложени на колебанията на търсенето, а степента на използването им оказва непосредствено влияние върху качеството на услугите.

Време и местоположение. За разлика от стоките, услугите не могат да бъдат съхранявани за бъдещо ползване. Необходимите мощности трябва да бъдат налични в момента от време, когато възниква

необходимост от тяхното използване. Например пътник не може да закупи място в автобус, да го вземе за вкъщи и да го използва, когато има нужда от него.

Сервизните мощности трябва да бъдат разположени в непосредствена близост до клиентите (потребителите). В материалното производство стоките могат да бъдат произведени на едно място, след което да бъдат транспортирани на друго и т.н., докато стигнат до клиента. За сферата на обслужване е характерно точно обратното. Първоначално мощностите, необходими за услугата, трябва да бъдат разположени физически и/или комуникационно между клиентите и след това да се проведе обслужване.

Следователно, за да се удовлетворят потребностите на клиента от услуга, то сервизната мощност трябва да се намира на същото време и място с потребителя на услугата.

Колебания на търсенето. Колебанията на търсенето на услуги, а следователно и на потребността от сервизни мощности, е много по-голямо в сферата на обслужване, отколкото в материалното производство. На първо място, както беше отбелязано досега, услугите са несъхраняеми, което означава, че в сферата на обслужване не би могло да се създават стоково-материални запаси, така че да бъдат използвани по-късно за изглаждане на колебанията в търсенето. Второ, клиентите взаимодействат непосредствено с операционната система и в много от случаите имат различни потребности, различен опит и различен брой контакти с нея. Това води до големи колебания във времето за обслужване на всеки потребител на услуги и по този начин предизвиква големи колебания в потребността от сервизни мощности. Трето, пропускателната способност на сервизното предприятие пряко зависи от поведението на клиента, което означава, че много и разнообразни фактори влияят върху неговото поведение – от промени във времето (климатични) до много по-големи събития, което от своя страна води до промяна на търсенето на различни видове услуги. Например търсенето на копирни услуги в университета по време на зимния или летния семестър ще бъде едно, а съвсем друго през лятната ваканцията. Освен това, изменение на търсенето ще се наблюдава и в рамките на семестъра – по-голямо в началото и в края и по-малко в средата. Вследствие на високото изменение на търсенето, пропускателната способност на сервизното предприятие често се планира и за периоди от 30 до 60 минути, за разлика от материалното производство, където капацитета се планира за цялата производствена програма.

<sup>23</sup> Stoyanova, N. Structural Modeling In The Marketing Assessment Of Consumer Satisfaction// Science And Technology For Sustainable Maritime Development// ВВМУ "Н. Й. Вапцаров" – Варна, 14, 15, 16 Май 2015, Варна.

### 2.3. Принципи за организация и управление на процесите при разработването на услуги

Очевидно, ако изпълнението на обслужването трябва да бъде контролирано, то трябва да бъде сравнявано с предварително уточнени стандарти. Безусловно единственият стандарт, който трябва да се постигне, е 100% потвърждение на очакванията на клиента. Това изисква ясно и обективно разбиране на изискванията на клиентите и в същото време задължава доставчика да изпълни тези очаквания. С други думи, трябва да е изпълнено съответствието между това, което клиентът очаква и това, което ние желаем и сме в състояние да му дадем. Това може да изисква уговаряне и съгласуване на стандартите за обслужване, тъй-като никой партньор няма интерес да осигурява такива равнища на обслужването, които биха довели до дългосрочно влошаване на изгодата, както за доставчика, така и за клиента!<sup>24</sup>

1. Определете кой е вашия клиент. Ако целта на разработваните услуги е създаването на ценности и удовлетворение у потребителите, то най-важният принцип се заключава в това да се определят клиентът и неговите потребности. Обикновено сервизните компании не могат да обслужват всички клиенти и следователно те трябва да определят кои ще бъдат техните клиенти. Определянето на клиентите предполага събиране и съхранение на информацията относно: възраст, пол, доход, географско разпределение на населението и стил на живот. Тази информация помага на сервизните компании да определят потребностите на потенциалните си клиенти. Когато е възможно, информацията може да се получи направо от клиентите.

2. Определете кои потребности можете да удовлетворите. Очевидно е, че потребителите имат най-различни потребности и те не могат да бъдат удовлетворени всичките. Сервизните компании трябва да се фокусират върху една или група услуги, които да удовлетворят основна потребност, която е базова услуга, другите услуги, които носят допълнителни изгоди, се наричат допълващи. Допълващите услуги се разработват за клиенти, чиито потребности се различават от общите потребности на останалите клиенти.

3. Разработване стратегия на услуги за позиционирането им и получаване на конкурентно предимство. Основният въпрос, на който трябва да си отговорят сервизните компании, е: "Как диференцирате вашата услуга от тази на конкурентите ви, каква е базата, на която вие предлагате ценността на потребителя на услугата за цената на услугата. Организациите могат да диференцират своите услуги въз основа на различни

изгоди: цена, надеждност, удобство, достъпност, бързина, престиж или др. Услугата трябва да е позиционирана идеално, за да може да си създаде уникално място в очите на клиентите и конкурентите. Стратегията на услугите трябва да поддържа и допълва корпоративната стратегия на фирмата. Ако съществува нова услуга, несравнима с никоя от досегашните, това може да наруши баланса, ако съществува такава вероятност, проблемът трябва да се реши в полза на поддръжка на досегашната обща стратегия на сервизната компания.

4. Разработването на услугата, системата по доставянето ѝ, обучението на персонала и материалните активи да стават едновременно. Този принцип може да се представи като "комплексно проектиране", което включва едновременност и паралелност в разработването и създаването на услуги, доставката им, разработване на материални свидетелства, подбор на персонала и обучението му, планиране на разположението, ако е необходимо. С други думи разработването на услугата трябва да се извършва с усилията на всички, които са въввлечени в създаването и доставянето на услуги. Ако е необходимо и икономическо изгодно, в проектирането на услугата може да се включи и клиентът.

5. Разработвайте процеса на обслужване съвместно с потребителя на услугите. Когато е създадена правилна концепция на услугите, най-важните аспекти по разработването се оказват разработването и създаването на процеси. Тъй като почти всички услуги са в основата си процеси, то на процеса на обслужване трябва да се обърне голямо внимание.

6. Минимизирайте чакането. Процесът на оказване на услуги включва клиентите или тяхното имущество в самия процес. Това често увеличава вероятността, че нещо може да бъде извършено неправилно. Обикновено проблемите възникват при отсъствие или недостатъчно общуване. За да се избегне този проблем, е необходимо услугата да се извършва от един член на персонала от началото до края. Ако такава система е невъзможна, то може да се използва командният подход: всички от персонала работят заедно и отговарят за определени клиенти от началото до края на процеса

7. Разработвайте скрити регулиращи операции, които да поддържат откритите операции. Откритите или офисни операции - това са тези операции, с които се сблъскват клиентите, чрез които се формира мнението им за услугите и сервизните компании, които ги предлагат. Практически всички невидими за потребителя операции влияят върху видимите и следователно на удовлетвореността на клиентите, ето защо е толкова важно тази

<sup>24</sup> Chase, R., Aquilano, N., Jacobs, R. Operations Management for Competitive Advantage, 9th ed. Irwin-McGraw-Hill Publishers, 2001.

зависимост да бъде взета под внимание при разработването на услугите.

8. Включете база данни в разработката на процеса. Сервизните компании имат нужда от информация за контрол и степен на удовлетворение на клиентите си, за измерване на изпълнението, данни за усилията на компанията в посока на подобряване на качеството и за счетоводните операции.

9. Определяне степента на контакт и участие на потребителите в процеса на оказване на услугите. Участието на клиентите в процеса на обслужване създава много проблеми, но и дава възможност на персонала да обогати опита си в обслужването на клиентите. За повечето от услугите самата им същност определя какъв да бъде контактът с клиентите, но тези параметри могат и да се променят. Например ако сервизната компания се стреми да намали степента на контакт с потребителите, тя може да автоматизира някои от операциите или да наеме повече персонал, за да освободи клиентите от необходимостта да изпълняват те някои от задачите. Ако обаче реши да увеличи степента на контакт с потребителите, трябва предврително да е подготвена с изискванията на отделния клиент съобразно неговите лични предпочитания. В този случай има много голяма вероятност от грешки и сервизната компания, която е взела решение да увеличи степента на контакт с потребителите, трябва да определи потребностите на клиентите чрез информация, която клиентът трябва да предостави за ефективно участие в процеса на предоставяне на услугите.

10. Създайте гъвкава и надеждна система. Винаги ще има потребители, чиито потребности няма да бъдат задоволени, защото разработващият услугата няма да се е сетил за тях. Но съществуват и такива фактори като: стихийни бедствия, прекъсване на електроенергията и грешки в експлоатацията, които не биха могли да бъдат предвидени. Сервизната система трябва да може да реагира именно на тези неконтролирани състояния и да продължава да обслужва клиентите си. Много важно в тези случаи е създаването на гъвкави правила, които да помагат на персонала да се справи във всяка ситуация. Гъвкавостта е много важна за процеси, в които клиентът участва. Скритите от клиента процеси могат да се охарактеризират като “производствени процеси” и притежават малка гъвкавост и постоянство на резултатите.

11. Създавайте привързаност към системата за обслужване на персонала и клиентите. Печалбата и ръстът на сервизните компании са свързани с привързаността на клиентите, привързаността на клиентите е свързана с удовлетворението им от получените услуги, удовлетворението им от получените услуги е свързано с ценността на услугите, ценността на услугите е свързана с

производителността на персонала, производителността на персонала е свързана с тяхната привързаност към сервизната компания, тяхната привързаност към сервизната компания е свързана с тяхната удовлетвореност от сервизната компания в която работят. Следователно е много важно създаването на привързаност да стане един от принципите за разработване на услугите, което ще гарантира от своя страна удовлетворението на клиентите.

Друг фактор, който играе важна роля в удовлетворението на клиентите, е предоставянето на пълномощия, които се определят при разработването на услугите и процесите на обслужване на клиентите. Персоналът трябва да е в състояние да реши проблема на клиентите бързо и ефективно:

- Всеки член от персонала, който е получил жалба от клиент, трябва самостоятелно да се справя с нея;
- Всички членове от персонала трябва да реагират бързо за решаване на проблемите на клиентите си, изобщо трябва да правят всичко възможно да не загубят клиент;
- Използване на бланки, в които да записват всички неприятни инциденти с клиенти и да съобщават за всеки случай на неудовлетворение от страна на клиента. Всеки член от персонала има пълномощия да решава възникналите проблеми и да предотвратява повторното им възникване.

12. Непрекъснато повишение на качеството. Разработката за повишение на качеството в производствената сфера обикновено е скъп и дълъг процес, докато измененията в сферата на услугите са относително по-евтини и бързи. Това дава на сервизните компании значително предимство за реагиране в посока на по-добро удовлетворение на клиентите в световен мащаб. С други думи услугите по-бързо се поддават на повишение на качеството за разлика от стоките. Процесът по повишение на качеството трябва да съпътства процеса на обслужване.

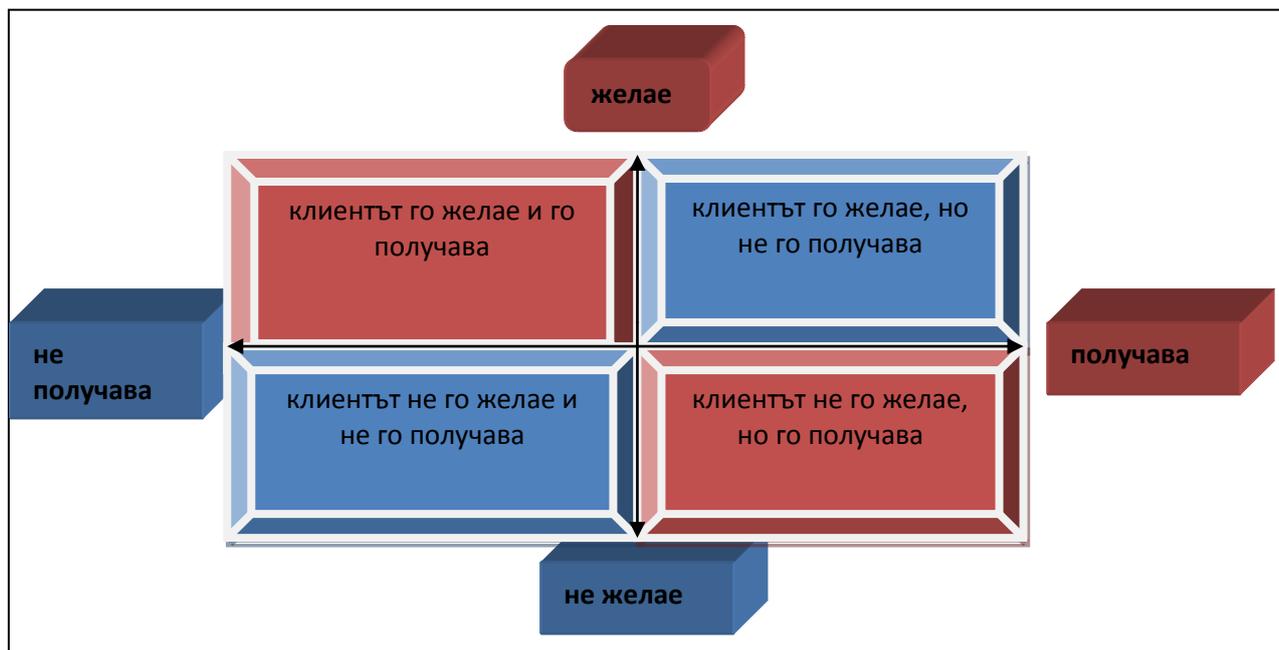
#### **2.4. Основни елементи на стандартите за обслужване на клиентите**

- Време за изпълнение на поръчката (от поръчката на клиента до момента на доставката). Стандартите се определят съобразно изискванията на клиентите;
- Стокова наличност - процент от заявките за дадена позиция, които могат да бъдат удовлетворени от поддържащия запас;
- Намаляване на количеството отделна поръчка - все повече клиенти търсят JIT - доставки “точно навреме” на малки количества. Имаме ли необходимата гъвкавост за да се справим с грамадата клиентски искания, които е възможно да бъдат предявени спрямо нас;

- Удобство за поръчване - достижими ли сме, лесно ли се прави бизнес с нас? Как изглеждаме от клиентска гледна точка? Нашата система “пасва” ли с техните системи?
- Честота на доставяне - едно следващо представяне на придвижването към “точно навреме” - клиентът изисква по-чести доставки в рамките на точно определени промеждутъци от време. Отново гъвкавостта на изпълнението на поръчките би трябвало да бъде база за стандарт за изпълнение на услугата;
- Надеждност на доставяне - каква част от поръчките се изпълняват в уговорения срок? Надеждността на доставяне отразява не само стабилността на доставяне, но също така стоковата наличност и ефективността на обработка на поръчките;
- Качество на документацията - какъв е процентът на сгрешени фактури, авизо, товарителници и др. подобни? Дали документацията е “приятелска за използване”? Изненадващо голямо е количеството грешки при обслужването, които са следствие от качеството на документацията;
- Процедура за рекламиране - Каква е тенденцията в рекламиите? Колко бързо се справяме с отказването на част от позициите в поръчките и с

рекламиите? Имаме ли процедури за “оздравяване на обслужването”?

- Пълнота на изпълнение на поръчките - каква част от поръчките изпълняваме комплексно, в пълния им обем, т.е. без допълнителни поръчки от страна на клиента и каква като частични, отделни пратки?
- Сервиз- какъв конкретно следпродажбен сервиз осигуряваме за клиентите си? Имаме ли, ако са необходими стандарти относно времето за реагиране на повикване при отказ на техниката или фиксирано време за отстраняване на отказа.
- Информация за състоянието на поръчката - можем ли по всяко време да уведомим клиентите за хода на изпълнение на тяхната поръчка? Имаме ли “горещи телефонни линии”, или техни еквиваленти за връзка с клиентите? Имаме ли методика за информиране на клиентите за потенциални проблеми по стоковата наличност или времето и надеждността на доставката? Всички тези “въпроси” се поддават на количествено представяне, измерване и конкурентно сравняване съобразно изискванията на клиентите.



Фиг. 2. Витрина на клиента

Мрежата на фиг. 2, т. нар. “витрината на клиента”, е основана на квадрантния анализ. Тя разделя мрежата от характеристики на продукта в четири квадранта (групи), както следва:

1. Какво клиентът желае и го получава;
2. Какво клиентът желае, но не го получава;
3. Какво клиентът не желае и не го получава;
4. Какво клиентът не желае, но го получава.

Операции в сферата на услугите

- Основни базови услуги, които потребителите получават заедно с продукцията
  - Услуги, добавящи стойност – които облекчават живота на потребителите като им помагат по-качествено и бързо да изпълняват професионалните си функции
- 1) Информационна поддръжка

2) Отстраняване на проблеми

3) Поддръжка при продажби

4) Оперативно и техническо поддържане

Оперативната част при сервизните услуги е подобна на тази, която се използва при материалното производство. Докато обаче при производството на един продукт са ясни ресурсните потоци, то при сервиза картата на описанието на процесите е много по-гъвкава и дори при някои по-специфични услуги моделът е съвсем свободен. Това произтича от факта, че се работи с хора, имащи своите различия и индивидуални претенции, с които сме длъжни да се съобразим. Описанието на работата в сервизната фирма се задава от схема на сервизните процеси. Това е карта, на която са визуализирани всички дейности и елементи, тяхната последователност и взаимна обвързаност. Съществуват няколко основни стъпки, които се препоръчва да се спазват:

1. Да се начертаят под формата на диаграма всички компоненти и процеси;

2. Идентифициране на слабите места, където е възможно да настъпят грешки;

3. Да се определят стандарти за изпълнение - това са толеранси, зададени за всяка операция така, че да са приемливи за клиента и да са съобразени с разходната страна на процеса. Времето е една често използвана норма. При прилагане на подхода за тоталния контрол на качеството, при всяка операция в толерансите трябва да се вземе под внимание и времето за проверка на извършеното;

4. Идентифициране на всички претенции относно услугата, които клиентът има желание да предяви. Всяка една от тях е потенциална възможност за изява.

5. Анализ на печалбата - закъсненията при сервизното изпълнение или твърде бавната работа оказват ефект на печалбата. Ако се превиши времето за изпълнение, това вече е загуба на пари.

Въпреки че сервизната планова система е заложена като основа техниката на поточната графична система, съществуват важни оперативни разлики между тях. Плановите на сервизната система не съблюдават логиката на метода на поточното описание. При тях се следва редът на операциите при обслужването. Те трябва да са разбираеми, ефективни и годни за употреба от мениджърите на всички нива. Най-главната цел на сервизните планове е да подредят дейностите във фирмата в основните мениджърски аспекти: дизайн на сервизната система, човешки ресурси, технологичност, контрол на качеството. На всяка описана стъпка от дейности е необходимо да се задават въпросите: "Какво действително желае клиентът?" и "Къде е потенциалната възможност за грешка, неуспех?". Детайлизираният сервизен план на дейностите може да се използва като първа

стъпка за въвеждане на автоматизирана експертна система.

Още при контакта със сервиза (телефониране за определяне на среща и пристигане в сервиза) клиентът ще си е създал впечатление за това какво може да очаква. При пристигането му в сервиза неговата предварителна нагласа и очаквания се потвърждават или се отхвърлят. Затова първата проведена комуникация с клиента е от голямо значение. Той още при влизането в сервиза ще оформи мнение за качеството на обслужване - по външността на приемащия, на персонала, на оборудването, сервизните помещения. Спорен е въпросът дали клиентът няма да се заблуди, изхождайки от тези впечатления, защото на практика може да има сервиз с отлични външни показатели, който обаче да е твърде скъп и да не осъществява компетентна услуга, както и сервиз често с по-малки размери, който да е в хаотично състояние, но да извърши прецизно и евтино ремонта.

Диагностиката е етапът, в който клиентът описва симптомите като така помага за определянето на проблема. Това е твърде важен момент, защото една недобре направена диагноза дава отражение като най-често разтяга параметрите на обещаните срокове и ресурси за изпълнение. За клиента ще бъде некоректно след заминаването му да се окаже, че диагнозата не е била вярна и да се изискват повече средства от него при положение, че вече не е там и няма представа за начина на протичане на обслужването. Затова от голяма значимост за правилността на диагностиката е да се включи и клиентът като присъства до края на съставянето ѝ, за да се запази коректният тон.

Както при проектирането на производствените процеси, част от стандартните инструменти, използвани в хода на съставяне проекта на процесите на обслужване, се явява блок-схемата. В последните години специалистите в тази област започват да ги наричат сервизни планове (Service Blue-Prints), което подчертава важноста на процеса на проектиране.

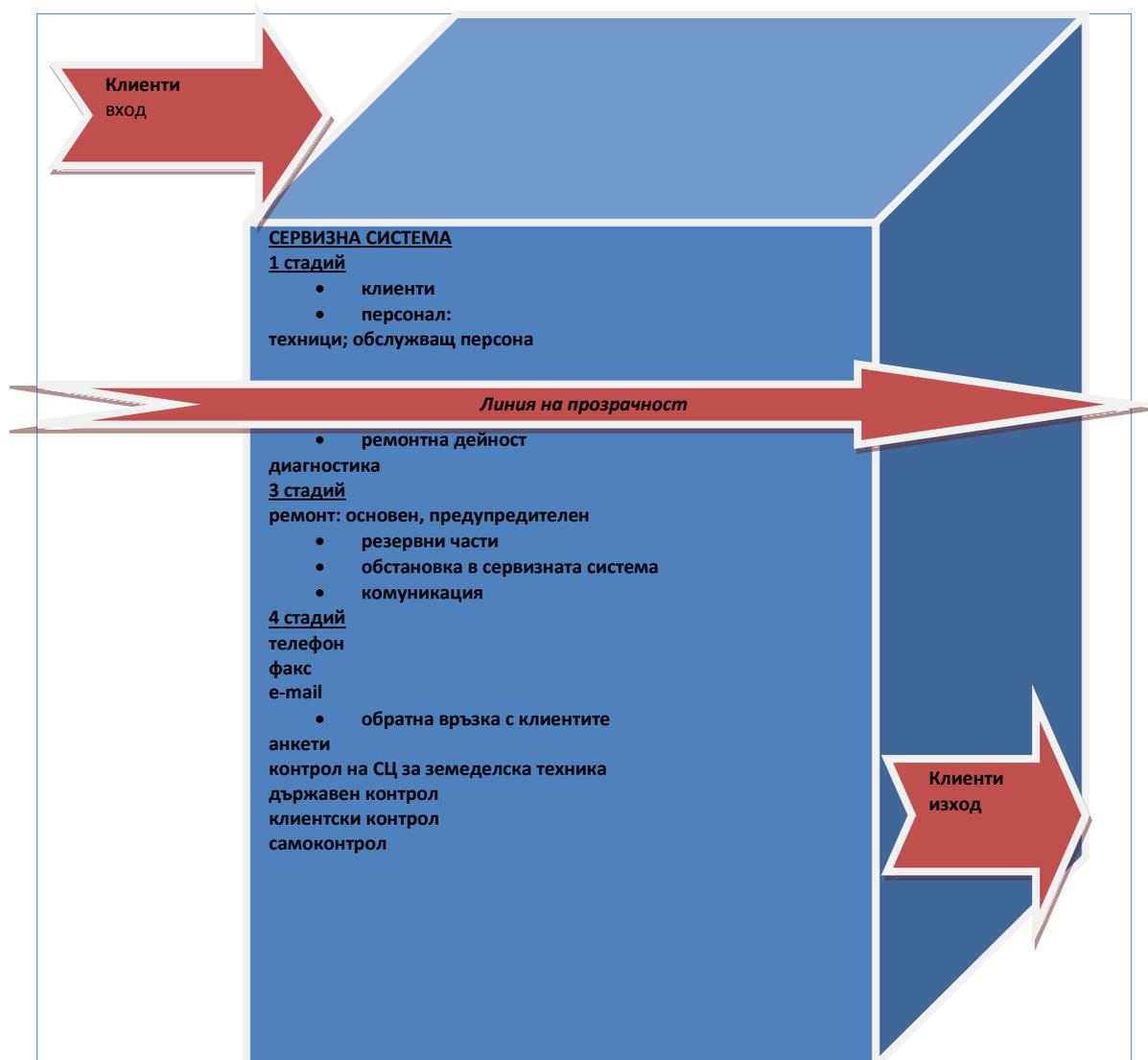
Уникалните свойства на сервизния план много ясно са разграничени между високата степен на контакт с клиента (тези процеси, които протичат пред очите на клиента) и тези операции, които клиентът не може да наблюдава. Тази граница на фиг. 3 се нарича **линия на прозрачност**. На фиг. 3 е изобразен типичен сервизен план на обслужването в СЦ.<sup>25</sup>

В блок схемата за по-ясно представяне на операциите по обслужването са показани стадии.

<sup>25</sup> Stoyanova, N. Product Analysing And Designing In The International Marketing// VIII Международная Научная Конференция "Инновации В Технологиях И Образовании"// Кузбасский Государственный Технический Университет Им. Т.Ф. Горбачева/ Г. Белово 5-6 Марта 2015 г.

1. Стадий Предварителни действия, изпълнявани пред клиента.
2. Стадий Диагностика на проблема – операции, изпълнявани от сервизните техници, но контролирани от клиента.

3. Стадий Изпълнение на заявката – дейности, изпълнявани в СЦ.
4. Стадий Плащане и връщане на земеделската техника - вътрефирмени дейности, свързани със счетоводните операции.



Фиг. 3. Сервизен план за ремонт на земеделска техника

Към всяка от дейностите, описани на фиг. 3, трябва да се присвоят стандарти за изпълнение според изискванията на диаграмата на сервизните потоци. Тук идват вече големите трудности, защото се разглеждат процесите не във фирма за услуги имаща поточна характеристика, а в една автосервизна фирма. Тук дейностите са с много разтеглива продължителност. От една страна причина за това е индивидуалността на клиентите, а от друга - постъпващите с различни технически характеристики автомобили, изискващи специфично отношение. Всеки клиент трябва да бъде приет и изслушан, а някои от тях изискват да им се обърне по-голямо внимание. Техническият момент на обслужването

също не може да се вкара в някакви ясни рамки, защото работата за отстраняването на един вид повреди при различните видове марки и модели е различна по продължителност. Към някои стандартни части, чиито ремонт или замяна са еднотипни, може да се прикрепят контролни времена. Такива са например смяна и балансиране на гумите, подмяна на маслото, поставяне на акумулатор, нови светлини, преобоядисване. Най-трудни за предвиждане са ремонтните дейности по ходовата част, двигателя и електрониката. В такива случаи, там където не може да се формулират ясни стандарти, се прибегва до метода на пълния контрол. Мотивира се механикът да извършва

работата така, че да се избегне скритата безработица. Правят се внезапни и случайни проверки с цел да се провери дали се върши назначената работа и се прилага адекватно поведение в случай, че не са покрити очакванията на мениджъра.

Неотменни са случаите, при които е невъзможно да се извърши диагностика веднага. Такъв е случаят, при който е необходимо да се осъществят няколко разглабящи процеса, които не може да започнат веднага. Това изисква време и клиентът не е редно да изчака с часове. Затова той получава информация по-късно по телефона какъв е окончателният резултат от диагностиката. Точният край на ремонта не може да се предвиди и в случай, че се открие някаква друга повреда - например при процеса на разглабяне. Съществува реалната възможност да излезе наяве и друг проблем. Това са ремонтни дейности, за които се поставя известен буферен интервал от време за приключване на работата.

Времето, което ще се отдели за работа с клиента още при постъпването му, зависи от степента на важност, която той има за сервиза и от моментната натовареност с други клиенти. При неголяма ангажираност приемащият е в позиция да спечели чакащия клиент като води свободен разговор с него, отнемайки леко и незабележимо част от времето му като прокарва предимствата на обслужване в сервиза и създава едно доверие и по-добри връзки.

### 2.5. Избор на форми за техническо обслужване на земеделска техника

Поддържането на машините в работоспособно състояние се осъществява посредством провеждането на мероприятия по отстраняването на откази и технически обслужвания. От направени изследвания можем да обобщим, че организационните форми на ТО се подразделят на три вида<sup>26</sup>:

1. Традиционна – обслужването и отстраняването на откази става с помощта на силите и средствата на земеделските стопанства;
2. Кооперативна – работите се изпълняват от майстори-настройчици на самите стопанства под ръководството на специалисти от специализирани сервизи за ТО и ремонт;
3. Комплексно обслужване – всички работи по ТО и отстраняването на откази се изпълняват само от специалисти на специализирани сервизи за поддръжане и ремонт на земеделска техника.

Съществува методика, пригодена за оценка на обема работа по ТО, изпълнена от майсторите-настройчици. Рационалната форма на организация на ТО може да се избере от условието за минимум

на сумарните специфични разходи за поддържане на машините в работоспособно състояние (1) :

$$C_{\text{сум.}}^{\text{ТО}} = Y_{\text{э}} + E_{\text{н}} \cdot K + C_{\text{п}} \rightarrow \min, \quad (1)$$

където  $C_{\text{сум.}}^{\text{ТО}}$  са сумарните специфични (относителни) разходи за поддържане на машините в работоспособно състояние, лв./ед. изработка;

$Y_{\text{э}}$  - сумарните специфични експлоатационни разходи, лв./ед. изработка;

$E_{\text{н}}$  - нормативен коефициент за ефективността на капиталовложенията;

$K$  - специфичните капиталовложения, лв./ед. изработка и

$C_{\text{п}}$  - сумарните специфични (относителни) загуби от ТО на машините, лв./ед. изработка.

Минимизирането на функцията на сумарните специфични разходи в значителна степен определя насищането на предприятията с техника, неговите размери, площта, използвана от средствата за обслужване и др.

Значенията на съставляващите на функция (1) могат да бъдат определени от отчетите на предприятията по разходите за производство на механизирани работи, обработка на статистическите данни, характеризиращи надеждността на обслужените машини и оперативността на работа на обслужващите системи.

### 3. Оптимизиране на ремонтна дейност в центровете за ремонт на земеделска техника

Оптимизирането параметрите на сервиз на техниката може да се осъществи посредством оптимизационни методи и подходи, разработени под формата на модели. Тези модели характеризират в определена степен най-съществените страни на СПОР, която в случая се разглежда като технико-икономическа система. Моделирането се извършва по определена математическа схема, като използваните зависимости отразява основните икономически показатели на системата<sup>27</sup>.

#### 3.1. Математически модел за оптимизиране на параметрите за сервиз за земеделска техника

Структурата на станция за поддържане и ремонт (СПОР) на земеделска техника и размера на съответните ѝ канали може да се определят на базата на целесъобразния компромис между действащите върху станцията фактори. Поради не еднаквата сила на факторите този подход винаги е съпътстван от субективни решения.

На практика тази задача се решава чрез оптимизационни методи и подходи, разработени

<sup>26</sup> Тасев, Г. Оптимизиране на структурата на РОВ на машините, С., 1994, ССТ, 6-7, с. 30-33.

<sup>27</sup> Шинкарева, Н., Макаров, Г. Маркетинг на предприятиях промышленности, Рыбинск, 1999.

под формата на модели, характеризиращи в дадена степен най-съществените страни на СПОР, която в случая се разглежда като технико-икономическа система<sup>28</sup>. Моделирането се извършва в определена математическа схема, а зависимостите, които се използват, отразяват основните икономически показатели на СПОР, затова е прието да се говори за икономико-математически модели. Освен това се използват и подходи за непосредствено определяне на потребността от производствени мощности.

Важна особеност при съставянето на модел на СПОР за земеделска техника е изборът на критерии за оптималност и структурата на критериалната зависимост. В нашия случай ще бъде използван икономически критерии, а критериалната зависимост ще се състави по такъв начин, че най-пълно да отразява ефективността на СПОР за земеделски машини.

В качеството на комплексен оценяващ фактор в нашия случай може да се приеме критерият за избор на най-добър вариант на СПОР при нейното проектиране, който обхваща: загубите поради ненавремененно обслужване на заявките -  $G_1$ ; загубите от престой на каналите на СПОР -  $G_2$  и разходите свързани с изпълнението на заявките за РОВ за единица време -  $G_3$ . В такъв случай използваната от нас критериална зависимост ще има следния вид (2)<sup>29</sup>:

$$G_{\text{заг.}} = G_1 + G_2 + G_3 \rightarrow \min, \quad (2)$$

където  $G_{\text{заг.}}$  е големината на загубите в СПОР за времето  $t_{\text{очакв.}}$ .

$$G_1 = \lambda \cdot q_{\text{очакв.}} \cdot t_{\text{очакв.}}, \quad (3)$$

където  $\lambda$  е плътността на входящия поток от заявки за РОВ, бр./час;

$q_{\text{очакв.}}$  – загубите, свързани с престоя на заявките за РОВ, които чакат на

опашка, за единица време, лв.;

$t_{\text{очакв.}}$  – средно време за чакане на заявките за РОВ на опашката.

$$G_2 = q_{\text{ПК}} \cdot N_0 \cdot t_{\text{очакв.}}, \quad (4)$$

където  $q_{\text{ПК}}$  са загубите от престой на каналите на СПОР за единица време, лв./час;

$N_0$  е средният брой свободни канали на СПОР, бр.

$$G_3 = N_3 \cdot q_{\text{к}} \cdot t_{\text{очакв.}} \quad (5)$$

където  $N_3$  е средният брой канали заети с обслужване на заявките за РОВ;

$q_{\text{к}}$  – експлоатационните разходи свързани с изпълнението на заявките за РОВ за единица време, лв./час.

<sup>28</sup> Черноиванов, В. И. Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе, "Тракторы и сельскохозяйственные машины", бр. 1, М., 2007 г.

<sup>29</sup> Аблин, Л. К., Гнездилов, В. Л. Обоснование оптимальной зоны технического обслуживания тракторов К-700 стационарными пунктами. Труды ЧИМЭСХ, вып. 93, 2004 г.

Тогава общият вид на използваната от нас критериална зависимост ще има следния вид (6):

$$G_{\text{ЗАГ.}} = (\lambda \cdot q_{\text{очакв.}} + q_{\text{ПК}} \cdot N_0 + N_3 \cdot q_{\text{к}}) \cdot t_{\text{очакв.}}, \quad (6)$$

Посочените величини определяме въз основа на резултатите от проведеното изследване и изчисления на базата на нормативни и литературни източници.

Извод:

Разгледаният модел може да бъде използван при оптимизиране на структурата на СПОР за земеделска техника със сравнително не голям мащаб, каквито в по-голямата си част са действащите към момента сервизни предприятия. Предимствата на този модел се състоят в това, че неговото формализиране не е сложно; сравнително лесно се събира входната информация; интерпретацията на резултатите от решението на задачата е много просто; лесно може да се извърши корекция на резултатите; структурата, математическата формулировка и алгоритъм на задачата позволяват да се премине към съставяне на модел, изграден на базата на целесъобразно подбрано множество варианти.

### 3.2. Определяне на оптималната зона на обслужване на изследваните ремонтни центрове

Разходите за транспортиране на обектите за ремонт до ремонтните предприятия и обратно представляват съществен елемент в общата стойност на ремонта. При равни условия (рационален избор на транспортни средства, наличие на добри пътища и др.), големината на тези разходи зависи от оптималната зона на обслужване от ремонтните предприятия. На тази основа е проведено изследване, имащо за цел минимизиране на транспортните разходи при извършването на ремонт на трактори МТЗ<sup>30</sup>.

Отчитайки пътните условия, разстоянието за превозване и масата на превозваните трактори, за транспортно средство е бил избран тежкотоварен автомобил ГАЗ 53А. За установяването на оптималните зони на обслужване от ремонтните предприятия е използван закрития модел на транспортна задача на линейното програмиране.

Изследването е извършено за район в Русе-област, в който действат 5 ремонтни предприятия за ремонт на трактори МТЗ. Местата, където е съсредоточен ремонтния фонд са 15 обменни технически пункта. При съставянето на модел се определят следните показатели:

1. Мощността на всяко ремонтно предприятие във физически единици;
2. Количество подлежащи за ремонт трактори в обменните технически пунктове;

<sup>30</sup> Обретенов, А., Димитров, Б. Масово обслужване и приоритетни системи на обслужване, "Наука и изкуство", София, 1973 г.

3. Стойността на превоза на трактора от всеки един обменен технически пункт до ремонтно предприятие и обратно.

Изпълнението на икономико-математическия модел на задачата се извършва с помощта на метода на потенциалите<sup>31</sup>. За изчислението се съставя таблица-матрица, представляваща съчетание от пресичащи се хоризонтални редове и вертикални стълбове. По редовете се записват ремонтните предприятия и се показва тяхната мощност във физически единици. По стълбовете се разполагат обменните технически пунктове; с указание за наличните в тях количества ремонтни фондове. На пресичането на ред и стълб (в горната част на клетка от матрицата) се показва стойността за превоз на трактора от  $j$ -тия обменен технически пункт до  $i$ -тото ремонтно предприятие.

### 3.3. Фактори, оказващи влияние върху оптимизирането на параметрите на ремонт за земеделска техника

Земеделската техника, в частност тракторите, са сложни машини, изградени от голям брой елементи. Наличието на случайни, непредсказуеми нарушения по време на тяхната експлоатация и възникналите в следствие на това повреди правят задачата за управление на процеса на сервиз на машините много трудна.

Върху параметрите на сервиз на земеделската техника оказват влияние различни фактори, основни от които са: плътността на входящия поток от заявки за РОВ -  $\lambda$ ; интензивността на изходящия поток от заявки за РОВ -  $\mu$ ; средното време за обслужване на заявките постъпващи в сервиза –  $t_{\text{обс.}}$  и степента на специализация на сервиза. Тези фактори си взаимодействат с прилаганата технология, която от своя страна обуславя стойността на технологичното оборудване на сервиза, размера и броя на производствените му площи (каналы).

С увеличаване на големината на станцията за поддържане и ремонт (СПОР) се подобряват показателите, характеризиращи ефективността на използване на производствените фондове и обратно, при малка по големина станция транспортните разходи намаляват, но нараства себестойността на сервизните услуги. Нарастването на себестойността на сервиз може да бъде преодоляно, ако се намалят капиталовложенията за технологично оборудване на станцията. Това обаче ще предизвика влошаване на качеството на сервизните услуги и в крайна сметка ще увеличи себестойността на извършваната работа от сервизно обслужените земеделски машини.

Въпросът за съответствието на проектната мощност на СПОР за земеделски машини и нейното фактическо използване е много важен за задоволяването на нуждите на земеделието у нас от сервиз за земеделската техника и следва да се отчита при оптимизирането на станцията.

Отношението между проектната мощност  $N_n$  на работните места на СПОР (каналите) и фактическата им производствена програма  $N_\phi$  при извършването на сервиз в някои случаи има променлив характер. По време на най-отговорните земеделски кампании, интензивността на заявките за сервизни услуги, извършвани по това време може значително да превиши интензивността на тяхното провеждане, в резултат на което се получава „опашка“ от чакащи за сервиз машини. През останалото време постъпването на заявки за сервиз може да намалее до такава степен, че за определен интервал от време каналите на станцията да бездействат.

От тук може да се направи извода, че при несложните ремонтни въздействия и технически обслужвания винаги ще има определено несъответствие между моментните стойности на  $N_n$  и  $N_\phi$ . За да се осигури условието  $N_n = N_\phi$  по време на най-интензивното използване на земеделските машини се изисква значително преоразмеряване на станцията. По този начин престоят на машините ще доведе до времетраенето на самия сервиз, но това ще е за сметка на неефективното използване на проектната мощност на станцията.

Успоредно с факторите „загуби от престой“ на машините за провеждане на простите ремонтни въздействия и загубите от престой на оборудването, на технико-икономическите показатели на съответните станции оказват съществено влияние транспортните разходи и качеството на извършваните сервизни услуги. Последните два фактора са с различни посоки и в различна степен може да се отразят върху стойността на  $N_n$ .

Структурата на СПОР и размера на съответните й канали очевидно може да се определят на базата на целесъобразния компромис между действащите фактори. Поради не еднаквата сила на факторите този подход винаги е съпътстван от субективни решения.

На практика тази сложна задача се решава чрез оптимизационни методи и подходи, разработени под формата на модели, характеризиращи в дадена степен най-съществените страни на СПОР, която в случая се разглежда като технико-икономическа система. Моделирането се извършва в определена математическа схема, а зависимостите, които се използват отразяват основните икономически показатели на станцията, затова е прието да се говори за икономико-математически модели. Освен това се използват и подходи за непосредствено

<sup>31</sup> Митков, А., Минков, Д. Статистически методи за изследване и оптимизиране на селскостопанската техника, I част, „Земиздат“, София, 1999.

определяне на потребността от производствени мощности.

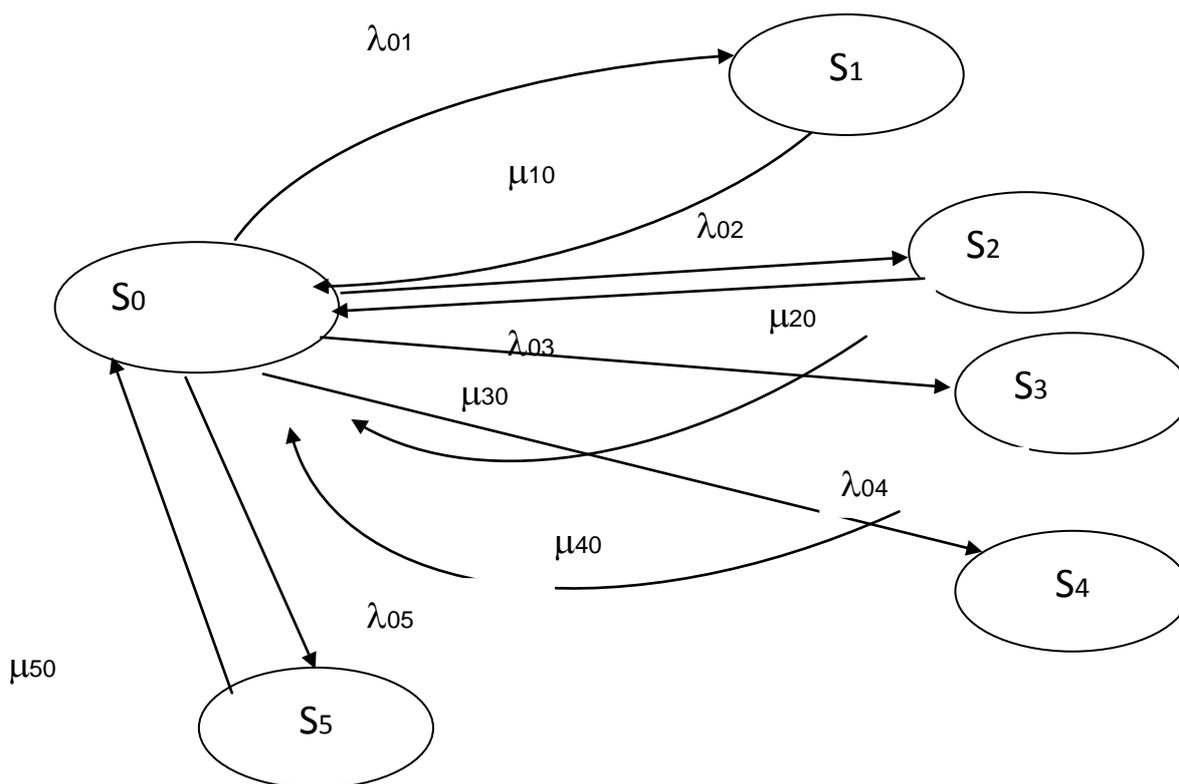
Провеждането на чист експеримент със системата за техническо обслужване и ремонт на земеделските машините е трудно изпълним, затова изследването на нейните динамични свойства ще се извърши с помощта на математически модел на процеса на работа на елементите на системата, т.е. на каналите на станция за поддържане и ремонт на земеделска техника, където се извършва техническо обслужване и ремонт на машините.

Станцията за поддържане и ремонт (СПОР) за земеделска техника е система, в която машините могат да бъдат в различни състояния ( $S_i$ ) (техническо обслужване, ремонт, диагностика и др.) и по случаен начин да преминават от едно състояние в друго. Приемаме, че преходите на системата са вероятностни, а процесът на изменение – Марковски.

Обект на технико-икономическа оценка в нашия случай е СПОР за земеделска техника, в която се използва стратегия за ТО и Р с нейните възможни състояния, а именно: ТО и Р на трактори, теглителен

клас 14kN и 30kN, на които се извършва плано-предпазна стратегия със зададен срок и обем на ремонтно-обслужващите въздействия, независимо от състоянието на машините.

Процесът на работа на СПОР на трактори, в която се извършва плано-предпазна стратегия със зададен срок и обем на ремонтно-обслужващите въздействия, независимо от състоянието на машините, може да се представи с помощта на ориентиран граф (фиг. 4), където състоянията са означени с  $S_i, \forall i = \overline{0,5}$ , при което:  $S_0$  е състояние на СПОР, при което в нея няма заявки за РОВ на техниката, т.е. техниката се намира в работоспособно състояние;  $S_1, S_2, S_3$  – са състояния, при които в СПОР се извършва съответно технически преглед № 1, № 2 и № 3 на машините;  $S_4$  – състояние, при което в СПОР се извършва сезонно техническо обслужване на машините;  $S_5$  – състояние, при което в СПОР се извършва текущ ремонт на машините.



$S_0$  – няма заявки;  $S_1$  – ТО №1;  
 $S_2$  – ТО №2;  $S_3$  –ТО №3;  $S_4$  – СТО;  
 $S_5$  - ТР

Фиг. 4. Граф на състоянията на СПОР при използване на плано-предпазна стратегия

Предполагаме, че обектът на изследване (СПОР) за земеделска техника

променя съответните си състояния с постоянни интензивности  $\lambda_{ij}$  и  $\mu_{ij}$ , означени на фиг. 4, където

първият индекс е СПОР, а вторият индекс е състоянието в което преминава.

Нека в началния момент от време  $t = 0$  системата се намира в състояние  $S_0$ , и

$$P_i(t) \Big|_{t=0} \begin{cases} 1, \forall i = 0 \\ 0, \forall i = 1,5 \end{cases} \quad (7)$$

Състоянието на станцията за поддържане и ремонт на земеделска техника, в която се използва планово-предпазна стратегия със зададен срок и обем на ремонтно-обслужващите въздействия независимо от състоянието на машините може да се опише със системата диференциални уравнения  $H_1$  на Колмогоров – Чепмен от първи порядък, за която е валидно нормировъчното условие (8)

$$\sum_{i=0}^5 P_i(t) = 1 \quad (8)$$

Разглежданият случаен марковски процес с дискретни състояния и непрекъснато време има т.

$$\left. \begin{aligned} & -(\lambda_{01} + \lambda_{02} + \lambda_{03} + \lambda_{04} + \lambda_{05})P_0(t) + \mu_{10}P_1(t) + \mu_{20}P_2(t) + \mu_{30}P_3(t) + \mu_{40}P_4(t) + \mu_{50}P_5(t) = 0 \\ & \lambda_{01}P_0(t) - \mu_{10}P_1(t) = 0 \\ & \lambda_{02}P_0(t) - \mu_{20}P_2(t) = 0 \\ & \lambda_{03}P_0(t) - \mu_{30}P_3(t) = 0 \\ & \lambda_{04}P_0(t) - \mu_{40}P_4(t) = 0 \\ & \lambda_{05}P_0(t) - \mu_{50}P_5(t) = 0 \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^5 P_i = 1$$

Решавайки системата линейни уравнения (9) намираме вероятността  $P_0$  (10), при които в СПОР няма постъпили машини за РОВ, т.е. това е положението, при което машините се намират в работоспособно състояние.

$$P_0 = \left[ 1 + \frac{\lambda_{01}}{\mu_{10}} + \frac{\lambda_{02}}{\mu_{20}} + \frac{\lambda_{03}}{\mu_{30}} + \frac{\lambda_{04}}{\mu_{40}} + \frac{\lambda_{05}}{\mu_{50}} \right]^{-1} \quad (10)$$

Технико-икономическият анализ на системата за техническо обслужване и ремонт (СПОР), действаща в изследваните от нас фирми, ще извършим като сравним стойностите на вероятността  $P_0$ , при която в СПОР няма машини за РОВ за два периода: първият период това е периода на извършеното изследване в станциите на фирмите през 2013-2015 г., т.е. това е периода преди извършване на оптимизация в станциите; вторият период е 2014 г т. е. периода след извършена оптимизация в станциите на изследваните фирми.

нар. ергодически свойства, тъй като са изпълнени следните условия: однородност на процеса във времето (всички потоци от събития, привечащи обекта на изследване от едно състояние в друго, са прости, т.е. притежават свойствата: стационарност, ординарност и без последствия); транзитивност на процеса (графа на състоянията няма нито едно състояние без изход и без вход). Тогава преходните вероятности  $P_i(t)$  експоненциално се стремят към своите гранични значения  $P_i$ , независещи от времето  $\lim_{t \rightarrow \infty} P_i(t) = P_i$ , ( $i = 1,2,\dots,n$ ), а процесът на моделиране на обекта се приближава към стационарни състояния,  $\frac{dP_i(t)}{dt} \rightarrow 0$  при  $t \rightarrow \infty$ .

При това положение системата диференциални уравнения се превръща в система линейни уравнения (9)

### 3.4. Избор на критерии за оптималност и структура на критериална зависимост

От счетоводни данни и друга документация на СЦ на „АГРОТЕХ-РОСАТА“ ЕООД; „АГРИКОРП“ ЕООД; „ФЕРМЕР“ ЕООД; „ВАРЕКС“ ЕООД се установиха следните средни стойности при сервиз на земеделска техника:

- „АГРОТЕХ-РОСАТА“ ЕООД

$q_{\text{очакв}} = 96$  лв/час,  $q_{\text{ПК}} = 310$  лв./час,  $q_{\text{к}} = 190$  лв./час.

- „АГРИКОРП“ ЕООД

$q_{\text{очакв}} = 111$  лв/час,  $q_{\text{ПК}} = 336$  лв./час,  $q_{\text{к}} = 198$  лв./час.

- „ФЕРМЕР“ ЕООД

$q_{\text{очакв}} = 103$  лв/час,  $q_{\text{ПК}} = 324$  лв./час,  $q_{\text{к}} = 194$  лв./час.

- „ВАРЕКС“ ЕООД

$q_{\text{очакв}} = 108$  лв/час,  $q_{\text{ПК}} = 318$  лв./час,  $q_{\text{к}} = 202$  лв./час.

За нуждите на изследването се използва компютърна програма, с чиято помощ се изчисли критерият за избор на най-добър вариант на СПОР при нейното проектиране. Стойностите на изчислените критерии за оценка са показани в таблици 1 и 2.

**Таблица 1. Стойност на показателите за оценка на големината на разходите за месечна издръжка на центрове за сервис на земеделска техника в "АГРОТЕХ-РОСАТА" ЕООД; „АГРИКОРП“ ЕООД; „ФЕРМЕР“ ЕООД; „ВАРЕКС“ ЕООД**

№ по ред	Показатели за оценка на големината на разходите за месечна издръжка на СЦ за земеделска техника	Размерност	Стойност на показателите за оценка на големината на разходите за месечна издръжка на СЦ за земеделска техника			
			АГРОТЕХ-РОСАТА ЕООД	АГРИКОРП ЕООД	ФЕРМЕР ЕООД	ВАРЕКС ЕООД
1	$\lambda$ ср. за 2013-2015г.	бр./час	0,709	0,731	0,570	0,552
2	$\mu$ ср. 2013-2015 г.	час <sup>-1</sup>	0,678	0,833	0,946	0,890
3	$\alpha$	-	1,046	0,878	0,603	0,620
4	$t_{обс}$	час	1,475	1,20	1,057	1,124
5	$q_{очакв.}$	лв./час	96	111	103	108
6	$q_{пк}$	лв./час	310	336	324	318
7	$q_{к}$	лв./час	190	198	194	202

**Таблица 2. Стойности на критериите за оценка при избор на рационален вариант на център за сервис на земеделска техника в "АГРОТЕХ-РОСАТА" ЕООД; „АГРИКОРП“ ЕООД; „ФЕРМЕР“ ЕООД; „ВАРЕКС“ ЕООД ) в зависимост от количеството на неговите канали (n)**

№	Критерии за оценка	(n), броя								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>"АГРОТЕХ-РОСАТА" ЕООД</b>										
1.	<b>G<sub>1</sub></b> -големина на загубите на заявки, които чакат на опашка за единица време, лв./час.	110,26	35,53	15,45	5,92	1,70	0,41	0,07	0	0
2.	<b>G<sub>2</sub></b> -големина на загубите от престой на каналите на ЦСА за единица време, лв./час.	527,31	159,55	106,96	67,37	28,70	9,05	1,84	0	0
3.	<b>G<sub>3</sub></b> -стойността от експлоатацията на каналите на ЦСА при обслужването на заявка за единица време, лв./час.	-	100,57	63,83	24,83	6,16	1,29	0,20	0	0
4.	<b>G<sub>заг.</sub></b> -големина на загубите в ЦСА за времето $t_{очакв.}$ лв./час.	<b>637,57</b>	<b>295,65</b>	<b>186,24</b>	<b>98,12</b>	<b>36,56</b>	<b>10,75</b>	<b>2,11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>„АГРИКОРП“ ЕООД</b>										
1.	<b>G<sub>1</sub></b> -големина на загубите на заявки, които чакат на опашка за единица време, лв./час.	77,17	27,34	11,04	3,57	0,81	0,16	0	0	0
2.	<b>G<sub>2</sub></b> -големина на загубите от престой на каналите на ЦСА за единица време, лв./час.	288,54	118,78	78,83	41,40	13,38	3,42	0	0	0
3.	<b>G<sub>3</sub></b> -стойността от експлоатацията на каналите на ЦСА при обслужването на заявка за единица време, лв./час.	18,26	63,39	34,33	10,45	2,01	0,36	0	0	0
4.	<b>G<sub>заг.</sub></b> -големина на загубите в ЦСА за времето $t_{очакв.}$ лв./час.	383,97	209,51	124,20	55,42	16,20	3,94	0	0	0

„ФЕРМЕР“ ЕООД										
1.	G <sub>1</sub> -големина на загубите на заявки, които чакат на опашка за единица време, лв./час.	29,94	10,57	3,52	0,59	0	0	0	0	0
2.	G <sub>2</sub> -големина на загубите от престой на каналите на ЦСА за единица време, лв./час.	133,35	71,91	41,68	10,61	0	0	0	133,35	71,91
3.	G <sub>3</sub> -стойността от експлоатацията на каналите на ЦСА при обслужването на заявка за единица време, лв./час.	19,10	26,78	9,96	1,41	0	0	0	19,10	26,78
4.	G <sub>заг.</sub> -големина на загубите в ЦСА за времето t <sub>очакв.</sub> , лв./час.	182,39	109,26	55,16	12,61	0	0	0	182,39	109,26
„ВАРЕКС“ ЕООД										
1.	G <sub>1</sub> -големина на загубите на заявки, които чакат на опашка за единица време, лв./час.	33,62	11,98	3,82	0,83	0,11	0	0	0	0
2.	G <sub>2</sub> -големина на загубите от престой на каналите на СЦ за единица време, лв./час.	145,10	77,85	43,02	14,46	2,76	0	0	0	0
3.	G <sub>3</sub> -стойността от експлоатацията на каналите на СЦ при обслужването на заявка за единица време, лв./час.	21,76	31,75	11,45	2,13	0,27	0	0	0	0
4.	G <sub>заг.</sub> -големина на загубите в СЦ за времето t <sub>очакв.</sub> , лв./час.	200,48	121,58	58,29	17,42	3,14	0	0	0	0

### Основни изводи

1. При направеното от нас изследване, в качеството на комплексен оценяващ фактор се приема критерият за избор на рационален вариант на СПОР при нейното проектиране, който обхваща: големината на загубите, свързани със заявки, които чакат на опашка за единица време - G<sub>1</sub>; големината на загубите от престой на каналите на СПОР за единица време - G<sub>2</sub> и стойността от експлоатацията на каналите на СПОР при обслужването на заявка за единица време - G<sub>3</sub>.
2. В четирите изследвани СЦ („АГРОТЕХ-РОСАТА“ ЕООД; „АГРИКОРП“ ЕООД; „ФЕРМЕР“ ЕООД; „ВАРЕКС“ ЕООД) плътностите на входящите потоци от заявки, отнесени към съответните за тези сервизни центрове интензивности на изходящите потоци от обработени заявки е малка и не може да осигури ефективно натоварване на реално обособените (4 броя) в тях количества канали. Това налага оптимизиране на сервизната дейност в тези центрове, която е свързана с намаляването на количеството на каналите в тях и подобряване на организацията на работа в тях.
3. При наличност на канали по-голям от броя канали определен от нас, сумарните разходи рязко нарастват, което е в резултат от загубите от престой

на каналите и от производствените разходи свързани с неефективното използване на по-голям брой канали.

- трактори от теглителен клас 1,4 :

$q_{\text{очакв.}} = 96 \text{ лв./час}$ ,  $q_{\text{ПК}} = 320 \text{ лв./час}$ ,  $q_{\text{к}} = 180 \text{ лв./час}$ .

- трактори от теглителен клас 3,0 :

$q_{\text{очакв.}} = 112 \text{ лв./час}$ ,  $q_{\text{ПК}} = 346 \text{ лв./час}$ ,  $q_{\text{к}} = 198 \text{ лв./час}$ .

### Литература

1. Аблин, Л. К., Гнездилов, В. Л. Обоснование оптимальной зоны технического обслуживания тракторов К-700 стационарными пунктами. Труды ЧИМЭСХ, вып. 93, 2004 г.
2. Курочкин, А. Операционный менеджмент. Межрегиональная академия управления персоналом. К. МАУП, 2000. 324-329.
3. Лекута, Г. Ф. Техническое обслуживание МПЦ EbiLock-950. Автоматика, связь, информатика, № 8, 2004, с. 9-11.
4. Митков, А., Минков, Д. Статистически методи за изследване и оптимизиране на селскостопанската техника, I част, "Земиздат", София, 1999.
5. Найденов, Н. Операционен мениджмънт. Русе, РУ "Ангел Кънчев", 2006, 67-72.
6. Николова, А. Производствен мениджмънт. Габрово. 2005.

7. Обретенов, А., Димитров, Б. Масово обслужване и приоритетни системи на обслужване, "Наука и изкуство", София, 1973 г.
8. Стоянова, Н, Недялков, А. Мениджмънт на услугите (студия), Силистра: Р, 2008, 81-85.
9. Стоянова, Н., Недялков, А., Найденов, Н. Изследване на показатели за качество на операциите и обслужването в автосервизни предприятия. Научни трудове на Русенски университет «Ангел Кънчев», 47, 2008, N 6.1, с. 108-112.
10. Тасев, Г. Оптимизиране на структурата на РОВ на машините, С., 1994, ССТ, 6-7, с. 30-33.
11. Чейз, Р., Н. Эквилан, Р. Якобс. Производственный и операционный менеджмент / Ричард Б. Чейз, Николас Дж. Эквилан, Роберт Ф. Якобс ; Пер. с англ. 8-е изд. Москва: Вильямс, 2003. 704 с.; ISBN 5-8459-0157-X.
12. Черноиванов, В. И. Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе, "Тракторы и сельскохозяйственные машины", бр. 1, М., 2007 г.
13. Шинкарева, Н., Макаров, Г. Маркетинг на предприятиях промышленности, Рыбинск, 1999.
14. Chase, R., Aquilano, N., Jacobs, R. Operations Management for Competitive Advantage, 9th ed. Irwin-McGraw-Hill Publishers, 2001.
15. Hill, Arthur V. Field Service Management: An Integrated Approach to Increasing Customer Satisfaction / Arthur V. Hill. Homewood, Ill.: Business One Irwin, 1992, 196 p., ISBN 1-55623-547-X.
16. Stoyanova, N. Product Analysing And Designing In The International Marketing// VIII Международная Научная Конференция "Иновации В Технологиях И Образовании"// Кузбасский Государственный Технический Университет Им. Т.Ф. Горбачева/ Г. Белово 5-6 Марта 2015 г.
17. Stoyanova, N. Structural Modeling In The Marketing Assessment Of Consumer Satisfaction// Science And Technology For Sustainable Maritime Development// ВВМУ "Н. Й. Вапцаров" – Варна, 14, 15, 16 Май 2015, Варна.
18. Thomas H. Machine. True love A.J. Strategic reliability and preventive maintenance. Operat. res. 2007. Pp. 234-243.
19. Thurston, M. G., An Open Standard for Web-Based Condition-Based Maintenance Systems, "AUTOTESTCON Proceedings, 2001. IEEE Systems Readiness Technology Conference.", 2001, USA, Valley Forge, PA, 2001, pp. 401-415.