

## Опростен подход за прилагане на концепцията "оптимизирана производствена технология"

Стефан КАЛПАЧЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Икономически университет – Варна  
[stefan.kalpachev@ue-varna.bg](mailto:stefan.kalpachev@ue-varna.bg)

**Резюме.** Целта на тази статия е да се разкрият особеностите на системите OPT и MRP, и на тази основа да се систематизират условията, при които е целесъобразно тяхното комбинирано прилагане с цел максимално използване на техните предимства и минимизирането на техните недостатъци в условията на дребносериийните производства. На базата на този анализ е предложен опростен подход за прилагането на OPT, който позволява реализирането му чрез модификация на вече внедрена MRP система. Очертани са и основните практически приложения на предлагания подход при конкретни производствени условия – дребносериийно производство с голямо разнообразие от произведени продукти, голяма вариативност в поръчките, кратък срок за доставка и отказ от наличие на вътрешнопроизводствени задели.

**Ключови думи:** Оптимизирано производство, управление, MRP, OPT.

### 1. Въведение

Търсенето на нови възможности за осигуряване на конкурентни предимства на индустриалните предприятия в условията на пазарна конкуренция води до преоценка на значимостта на управлението на производствените операции. Традиционният подход на управлението на производството цели предимно разкриването на резерви за намаляване на производствените разходи, посредством по-рационална организация на производствените процеси. В дребносериийни производства, при които производствените разходи не са първостепенен приоритет, а по-скоро скоростта и надеждността на доставката на поръчаните продукти този подход не позволява бързо да се пренастройва производствената система на предприятието в съответствие с променящите се изисквания на пазара.

Необходимостта от бърза реакция на производствената система на предприятието на промени в потребителското търсене, в съчетание с изискването за оптимално използване на капацитета и др. ресурси, изисква нов подход към разработването на операционната стратегия на предприятието и управлението на производството. То трябва да осигури гъвкав отговор на производствената система на предприятието на промени в бизнес средата съобразно приетата корпоративна стратегия и нейните приоритетите.

Целта на тази статия е да се разкрият особеностите на системите OPT и MRP, и на тази основа да се систематизират условията, при които е целесъобразно тяхното комбинирано прилагане с цел максимално използване на техните предимства и минимизирането на техните недостатъци в условията на дребносериийните производства.

### 2. Същност и основни характеристики на системата "планиране на потребностите от материали"<sup>1</sup> (MRP)

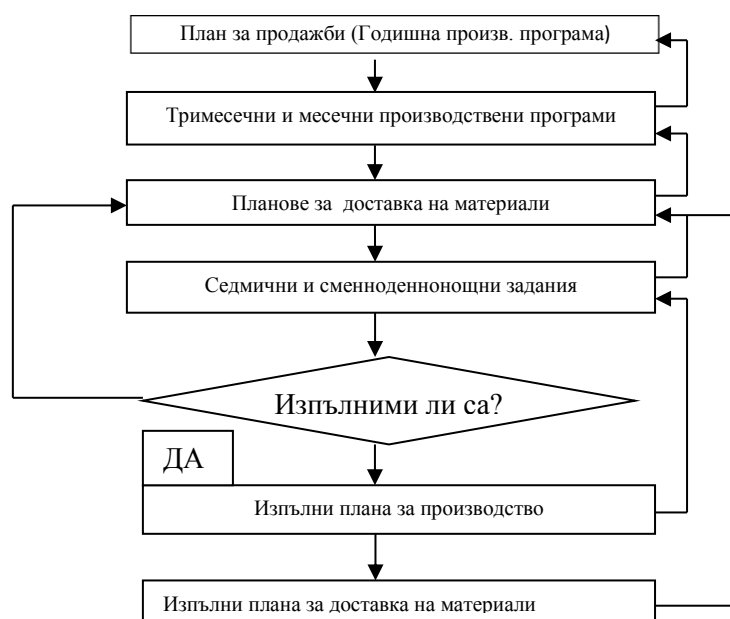
Системата MRP намира приложение в средносериийното и дребносериийното производство при координиране работата на групови или предметни участъци, а в някои случаи и на поточни линии. Основната сила на тази система е в работата с много разновидности детайли, възли и части при производството на относително разнообразна по своя характер продукция, състояща се от множество компоненти. В основата на координирането на работата на производствените звена при системата MRP е идеята, че всички материали или полуфабрикати, необходими за производството на дадено изделие,

---

<sup>1</sup> За изграждането на тази част от публикацията са използвани (Vollmann, T., Berry, W., Whybark, 1988; Slack, 2005; Chase, R., Aquilano, N., and Jacobs, 2007)

трябва да пристигнат едновременно, в точното време, за започване производството на изделието, за да бъде предадена съответната поръчка в определеният срок. При планирането и контролът на производството системата MRP спазва концепцията всички компоненти на изделието в производството да са свързани взаимно и промяната при един от тях неизбежно засяга всички останали компоненти. Главното предимство на този тип система е, че в производството се пускат полуфабрикати, които са наистина необходими на определените дати за започване на монтаж, така че производственият капацитет на завода да бъде използван пълноценно. Системата за планиране на материалните потребности обикновено изисква поддържането на определени данни в компютърни файлове, които могат да бъдат проверявани и обновявани, когато MRP програмата е в действие.

Фигура 1 показва необходимата информация, за да може системата да изпълнява функциите си. Първият поток от входяща информация са поръчките на клиентите и прогнозираното търсене, като първите са поръчки на клиенти, програмирани за някаква конкретна дата в бъдещето, докато второто е реалистичен разчет на търсените количества и на времето за постъпването на бъдещи поръчки. MRP извършва изчисленията си базирайки се и на двата компонента на прогнозираното търсене. Всички останали необходими променливи, които се пресмятат от MRP произхождат и са зависими от това търсене.



Фиг.1 Представяне на система MRP с обратна връзка.

Източник: Slack,N. , "Operations Management", Prentice Hall, 2005, p.487

Главният Производствен План (ГПП) при системата MRP е най-важният план-график за планиране и контрол и формира основната "входяща" в системата на MRP. В производството ГПП съдържа данни за обема и крайният срок за завършване на крайните продукти. Този план движи цялото производство показвайки, какво трябва да се монтира, какво трябва да се произведе и какво трябва да се купи. Той е базата за планирането на използването на работниците и оборудването и определя обезпечаването с материали и пари.

ГПП предоставя информация на отдела, занимаващ се с пласмент на продукцията по отношение на това, какво количество може да бъде обещано на клиентите и кога може то да бъде доставено. Функцията "продажби" може да зареди заявените поръчки и да ги съпостави с ГПП, и по този начин да следи наличните количества, които могат да бъдат продадени при появата на допълнителни поръчки.

Когато се състави ГПП, MRP извършва изчисления, за да определи обема и времето необходимо за сглобяването на крайният продукт, сглобяването на възли и детайли и материалите, които трябва да се осигурят, за да се изпълни ГПП. За да се осигури информация за изчисляването на материалните потребности, системата MRP използва файлове за спецификация на материалите, които съдържат информация за структурата и състава на всеки от крайните продукти, които следва да бъдат изработени. MRP съставя производственият план-график от крайният продукт към детайлите и възлите. При изчисляването на обема материали, които са нужни, MRP отчита и кога всеки от тези материали е нужен. Този процес се нарича верижно планиране, тъй като той отчита времето, което е нужно за завършването на всеки етап от процеса, за всяко равнище на монтаж.

Основните характеристики на системата MRP могат да бъдат обобщени в следното:

- Материалите се придвижват през всеки процес съгласно детайлизирани във времето планове, изчислени по номер на изделието.
- MRP използва поръчките, получени от ГПП, като средство за контрол. Това става като се сравнява постигнатото със заложените в ГПП данни.
- MRP системите обикновено се нуждаят от сложна, централизирана, компютърно базирана организация, за да поддържат необходимият хардуер, софтуер и системи. Поради това нуждите на клиентите се явяват твърде далечни за персонала, чиито отговорности са две-три нива по-долу.
- MRP зависи изключително много от точността на данните, получени от файловете за спецификация и наличност на материалите и пр.
- MRP системите предполагат някои фиксирани характеристики на производствения процес, като фиксирани срокове за доставка на продукта, които се използват, за да се изчисли кога материалите трябва да пристигнат за обработка в следващата операция. На практика, поради различни фактори сроковете за доставка на практика рядко са фиксирани, а за MRP е изключително трудно да се справи с вариращи срокове за доставка.
- MRP файловете изискват продължително време, за да бъдат осъвременени. На теория, всяко изменение изисква цялостно осъвременяване на файловете с данни. На практика, обикновено промените се групират за седмични или месечни осъвременявания.

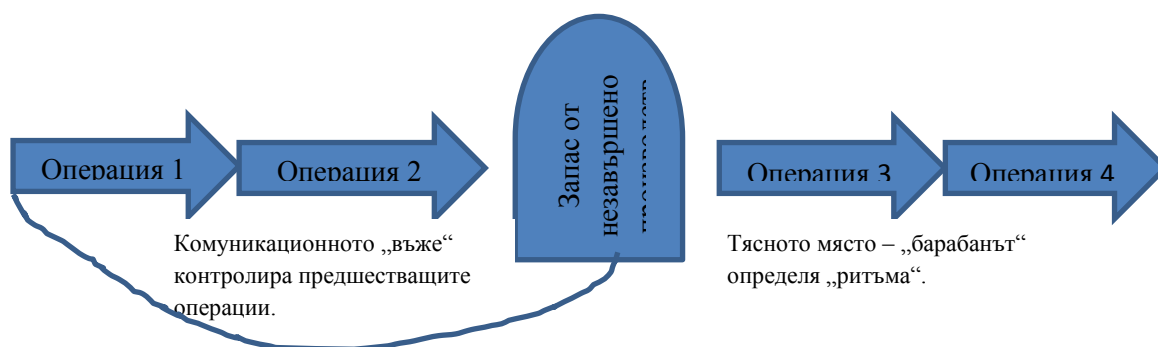
### **3. Същност и основни характеристики на системата OPT (Goldratt, 1999) (Оптимизирана производствена технология)**

Оптимизирана производствена технология се прилага в дребносериините производства, като възникването му се дължи на обстоятелството, че прилагането на MRP планирането в твърде дребносериините производства е неефективно. Именно тук се проявява и един от основните проблеми на MRP планирането изразяващ се във възникването на тесни места и невъзможността те да бъдат пълноценно използвани, както и с възникването на твърде много на брой задели между различните фази на производство, което изисква значителен финансов ресурс и забавя производството. Освен това в условията на дребносериинно производство поръчките често имат случаен характер, поради което тесните места възникват произволно във времето и пространството.

OPT концепцията се стреми да постигне следното: 1)Изключително надеждност по отношение на спазването на крайните срокове за доставка; 2)Ефективно използване на ресурсите на тясното място; и 3) Колкото е възможно по-кратко време за реакция на производствената система, с отчитане на ограниченията наложени от тесните места.

Технологията за оптимизирано производство е система, която въвежда на практика концепцията за барабан, буфер и въже, описана в Теорията на ограниченията, чиито автор е Ели Голдрат в неговият труд „Целта“ (Goldratt, E., 2004) . Тази концепция помага да се вземе решението точно къде в рамките на процеса трябва да се осъществи контролът. Идеята при този подход е, че не всички фази на производствения процес са с еднаква пропускателна способност, което означава, че има вероятност да съществува такава фаза на производствения процес, която да се явява „тясно място“, което не може да произвежда с капацитета на останалите звена. Голдрат защитава тезата, че „тясното място“ трябва да бъде точката за контрол за целия производствен процес. То се нарича „барабан“ понеже то определя „ритъмът“ за останалата част от процеса, който протича след това. Понеже барабанът няма достатъчно капацитет, то той трябва да работи непрекъснато. Следователно е изключително важно преди тази част от процеса да се поддържа буфер (задел) от незавършено производство, за да се гарантира непрекъснатата му заетост. Понеже барабанът ограничава производителността на цялото производство, всяко време загубено при тясното място рефлектира върху производителността на всички останали работни звена. Следователно няма смисъл звената разположени преди тясното място да работят с пълния си капацитет. В този случай, всичко което ще се постигне е да акумулират незавършено производство в звената разположени преди тясното място. Следователно, тясното място и входната точка на производството трябва да бъдат свързани с някакво комуникационно средство, за да се гарантира, че фазите от производствения процес преди тясното място не произвеждат повече отколкото може да поеме барабана. Това комуникационно средство в тази концепция се нарича „въже“ .

Същността на теорията е демонстрирана на фиг. 2.



**Фиг.2** – Логика на технологията за оптимизирано производство.  
Източник: Собствено проучване на автора.

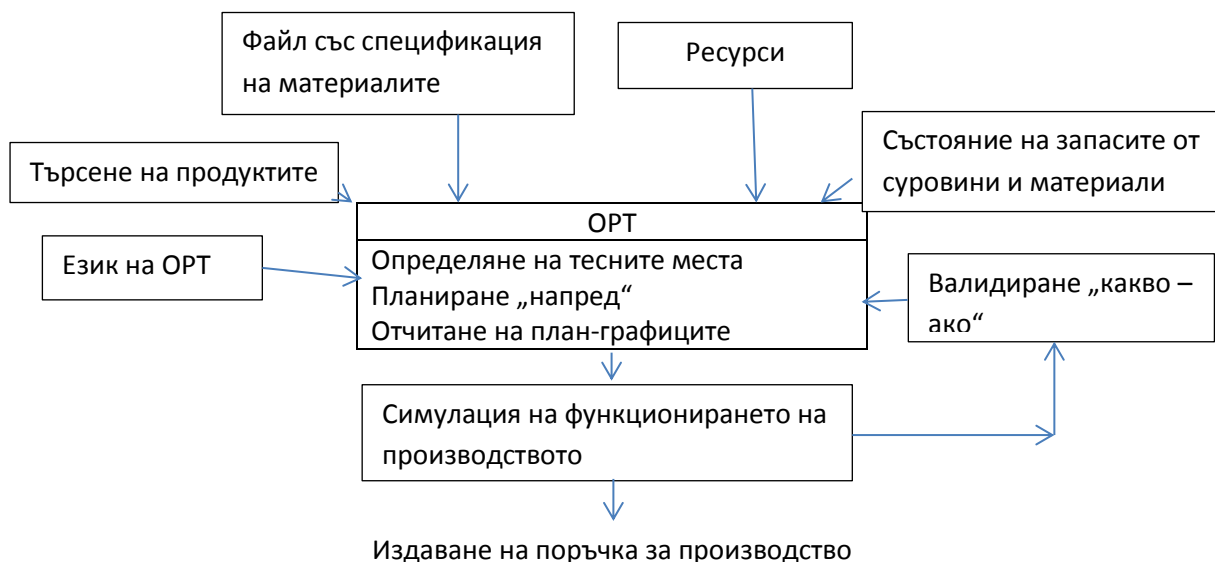
В основата на технологията за оптимизираното производство стоят 10 принципа (Slack, 2005) :

- 1) Балансирай материалният поток, а не капацитета. По-важно е да се редуцира производствения цикъл, отколкото да се постигне идейно балансиране на капацитета между различните фази на процеса.
- 2) Степента на използване на „широко“ място се определя не от неговия капацитет, а от ограничения в системата.
- 3) Степента на използване на дадено производствено звено и „активирането“ му не са едно и също нещо. Едно производствено звено се използва, само ако то допринася за цялостния процес или операция при създаването на повече продукция. Дадено производствено звено може да бъде „активирано“ ако то работи, но само създава запас или изпълнява други неносещи добавена стойност дейности.
- 4) 1 час престой на тясното място е 1 час загубен за цяло предприятие.
- 5) Един час престой спестен при широко място е мираж. Широките места имат излишък от капацитет, следователно повишаването на тяхната ефективност не води до ефект за цялата система.
- 6) „Тесните“ места определят не само пропускателната способност на предприятието, но и равнището на незавършеното производство. Ако тесните места управляват материалния поток, тогава те определят и производствения цикъл, което от своя страна обуславя равнището на незавършеното производство.
- 7) Желателно е размерът на транспортните партии да се различава от размера на серията продукти. При намаляване на размера на транспортните партии се подобрява темпа на производство.
- 8) Размерът на транспортните партии не трябва да бъде фиксиран, а променлив.
- 9) Колебанията в свързаните последователно процеси интерферират помежду си, вместо да се неутрализират. Следователно, ако два паралелни процеса имат приблизително еднаква теоретична производителност, то когато работят паралелно те никога няма да могат да постигнат една и съща средна производителност.
- 10) План-графиците за производство трябва да бъдат съставяни при едновременното отчитане на всички ограничителни условия.

Изхождайки от тези постановки можем да считаме OPT за концепция, която при определени условия може да доразвие и опрости изчисленията заложен в MRP системите. MRP като концепция не залага фиксирани величини на производствения цикъл, както и фиксирана големина на транспортните партии, но много производители на практика работят с този вид системи именно по този начин, за да опростят управлението на производството си. Въпреки това, търсенето, доставките и производствените процеси динамично въвеждат непланирани отклонения от заложените по план величини, поради което тесните места също се изменят, както като място на възникване, така и като величина на ограниченията, които налагат. По тази причина производствените цикли за даден продукт рядко са константни за даден период от време. Подобно на тях, ако тесните места детерминират производствените графици, размерът на транспортните партии също може да се променя в рамките на един и същи производствен процес в зависимост от това дали работното място е тясно или не. Ето защо OPT концепцията би могла да допринесе при съвместното използване с MRP, защото тя помага да се фокусира вниманието върху критичните ограничения поради което редуцира нуждата от детайлизирано планиране за широките места, поради което значително се спестяват част от изчисленията които трябва да се извършат в една MRP система. Ефектът от прилагането ѝ е концентрацията върху основните зони на неефективност - тесните места, качеството, подготвително-заклучителните времена и др. Същевременно прилагането на

тази концепция, при условие че вече е внедрена MRP система не изисква голям обем от инвестиции. Понеже OPT концепцията се стреми да подобри темпа на производство във всички части на производствения процес обичайно това води до намаляване на нужните задели от незавършено производство, което от своя страна намалява нуждата от оборотен капитал и води до по-добри финансови резултати.

Технологията по която се осъществяват изчисленията в системата OPT е представена на фиг.3:



Фиг.3 Обща схема на функционирането на системата OPT.

Източник: Villa, A. T.Watanabe, Production management: Beyond the dichotomy between ‘push’and ‘pull’, Computer Integrated Manufacturing Systems 01/1993, pp.143-156

В общият случай традиционното планиране на производството започва със някакъв желан Главен производствен план-график, който включва потвърдените клиентски поръчки с договорираните дати за доставка. След това се проверява за съществуването на вътрешно ограничение. Идентифицирането на такова ограничение може да се подпомогне от компютърен анализ на капацитета, но трябва да бъде потвърдено от звеното управляващо производството.

На тази фаза могат да се определят 2 възможности – 1)няма идентифицирано капацитетно ограничение при зададените условия, или 2)идентифицирано е капацитетно ограничение.

**Когато повече от едно капацитетно ограничение е налице** -в този случай, управлението на производството значително се усложнява. Предпочитаният подход е да не се позволява възникването на повече от едно тясно място, както чрез добавянето на капацитет, така и чрез въвеждането на ограничения на пазарното търсене.

**Когато няма действащо тясно място** няма причина всички поръчки на фирмата да не бъдат доставени на време. Списъкът с тези поръчки съставя барабанът, намиращ проявление в главния производствен график. „Буферът“ е относително приблизително изчисление на времето, за което суровините и материалите могат да бъдат преместени от входа през целия производствен процес до склада за готова продукция. Това изчисление трябва да включва и определен допуск за непредвидени забавяния, така че поръчките на фирмата да бъдат произведени точно на време. Този буфер се нарича буфер за своевременна доставка, понеже той гарантира своевременното доставяне на продуктите на фирмата към клиентите. При този случай буфер за тясно място в производството не е нужен.

OPT изисква пълна зависимост от всички останали части на системата спрямо нейното „ограничение“. Тъй като в този случай пазарното търсене е единственото ограничение, традиционният OPT подход приема, че производственият процес в края на който потокът от незавършеното производство се превръща в готова продукция протича непрекъснато и възможно най-бързо.

**Когато има идентифицирано тясно място** се генерира план-график, който да запълва изцяло капацитета му, базирайки се на предварителния главен план-график. Той впоследствие се ревизира, базирайки се на ограниченията наложени от тясното място. Новият главен план –график и детайлизирания график за тясното място съставляват Барабана. В тази ситуация,се формират три буфера:

- Буфер за своевременна доставка. Той се съставя на базата на ориентиловъчното време за производството на поръчките от тясното място до изхода на производствената система или на базата на продължителността на целия производствен цикъл.

- Буфер преди тясното място. Този буфер се формира на базата на приблизително изчисление на продължителността на онази част от производствения цикъл от момента на постъпване на материалите в производството до тясното място.

- Буфер за комплектуващи материали. Той се формира на базата на времето за производство от постъпването на материалите до фазата от процеса, при която части, които не се обработват от тясното място се монтират с части, които се обработват от него.

В този случай въжето се явява графика за пуск на материалите, така както е посочено от трите буфера. Тези три графика са обичайният изход от ОПТ планирането. За останалите производствени звена не се съставя график, както и циклограми, посочващи движението на материалите. Те получават нареждане да обработят всеки постъпил полуфабрикат или материал, колкото е възможно по-бързо. Въжето обезпечава постъпването на материали в производството според графици на тясното място или на запаса от готова продукция. Обичайно когато контролът на състоянието на буферите се съчетае с относително простото планиране на ОПТ системата отчитащо възможни промени в обстоятелствата, резултатът е ефективен и точен план-график за производство.

#### **4. Предложение за опростяване на ОПТ с цел по-лесното ѝ съвместно прилагане при дребносериини производства използващи MRP**

За да се опрости ОПТ трябва да направим няколко допускания, че производството на предприятието не е ограничено от свой производствен ресурс, а че пазарът най-често се явява най-ограничаващият фактор за повечето предприятия. Когато пазарът е ограничаващ фактор, комбинираният от опростеното ОПТ планиране и конкретно фокусираният контрол (чрез управлението на буферите) резултира в пълното подчиняване на производството на продажбите (идентифицираното тясно място). Въпреки това, когато възникне тясно място в производството се наблюдават следните промени:

1. Намаляващият капацитет на средството за производство – тясно място ограничава възможностите на предприятието да отговори на търсенето на пазара. Някои от поръчките е възможно да не могат да бъдат доставени на изискуемите дати. За да се предотврати това част от търсенето трябва да се ограничи или капацитетът трябва да бъде повишен.

2. Текущият производствен цикъл от момента на започване на обработката на материалите до експедирането им като готови продукти се увеличава драстично.

3. Всеки отделен полуфабрикат или материал трябва да премине през 2 буфера гарантиращи различни неограничаващи производството операции (монтаж и готова продукция) отколкото само през един.

4. Управлението на буферите в този случай включва 3 буфера, всеки от който трябва да бъде контролиран и управляван. Това може да създаде конфликти когато едно от производствените звена трябва да обработи различни поръчки за различните буфери. Тази ситуация повдига въпроса за степенуването по важност на различните буфери, кой от тях е най-важен, и дали тяхната важност се променя при изменение в поръчките.

Основната презумпция, за да се предложи опростяването на ОПТ, е че основното ограничение е пазарното търсене, дори когато капацитетът на някои от производствените звена е ограничен. Причината за това допускане, е че ако предприятието не задоволява напълно изискванията на пазара, то бъдещото пазарно търсене ще се намали. С други думи, ако предприятието задоволява нуждите на клиентите добре си в текущия период, толкова повече това има директно отражение в техните последващи поръчки.

Основно допускане 1: Пазарът диктува определени ограничения, които трябва да бъдат посрещнати от предприятието. В противен случай, търсенето за продуктите на предприятието ще намалее (дори ще изчезне). Тези изисквания наложени от пазара понякога навлизат в конфликт с пълното използване на тясното място в производството. За това допускане посочваме следните причини:

1. Когато се взема решение как да се използва тясното място, трябва също така и внимателно да се обмисли дългосрочното влияние на това решение върху клиентите на предприятието. Обичайно то не иска да откаже на клиент, чиято текуща поръчка заема голяма част от капацитета на тясното място и когато тази поръчка може да бъде изключително важна за дългосрочните отношения с този клиент.

2. При условие, че приемаме като основен приоритет задоволяването на нуждите на клиентите, вредата която предприятието би могло да понесе, ако не може да ги задоволи изцяло би могла да бъде значително по-тежка от тази да се „пожертва“ някаква част от капацитета на тясното място.

3. Предходните 2 обстоятелства предполагат, че когато има тясно място в производството, предприятието всъщност трябва да отчита ограниченията на 2 тесни места – както на капацитетно

ограниченото производствено звено така и пазарното търсене. Капацитетно ограниченото производствено звено би могло да ограничи темпа на производство в момента на възникване на тясното място, но доколкото добре предприятието задоволява търсенето на клиентите си повлиява на произвежданото количество в дългосрочен план.

4. Тесните места в производството могат да възникват и да отпадат, но изискванията на клиентите винаги са налице, дори и да не са толкова явни за даден период от време. Логически, за да може да се изпълнят изискванията на пазара, предприятието трябва да поддържа минимален запас от капацитет при тясното място.

Ето защо, за да опростим ОПТ приемаме, че изискванията на пазара са винаги основното ограничение, въпреки че зависимостта от пазарното търсене не изключва възможността от наличието на тясно място в производствения процес, което да лимитира възможността на предприятието да увеличава предлагането на продуктите си на пазара. Такова тясно място (в производството) също трябва да бъде считано за ограничение, защото решенията за това към кои пазарни сегменти трябва да се насочи предприятието зависят и от текущите или потенциалните ограничения в капацитета. При това, тъй като пазарното търсене се изменя с времето, има риск от генериране на твърде много товар (изразяващ се поръчки, които не са възможни за изработка в даден период от време) за тясното място. Следователно, натоварването на това място трябва да бъде внимателно контролирано, поради което предприятието може да ограничи производството си за някои видове продукти.

Следвайки тези разсъждения трябва да заключим, че когато натоварването на капацитетно ограничено производствено звено е от второстепенно значение спрямо удовлетворяването на поръчките на клиентите, то в този случай известна част от капацитета на тясното място в производството трябва да бъде оставена натоварена. Поради тази причина може да се окаже че в голям брой случаи не би имало нужда да се съставя детайлен план-график за производство за тясното място. Този извод ни дава възможност да стигнем до второ допускане:

Малка промяна при последователността на обработка на поръчките от тясното място в производството няма голямо влияние върху цялостното представяне на производствената система. Когато това допускане е валидно, то няма нужда да се прави детайлен график за тясното място в производството.

Следователно можем да дефинираме следните основни правила за опростяването на ОПТ:

1. Барабанът се базира на поръчките на предприятието. Когато се получи нова поръчка се прави проверка на общото натоварване на идентифицираното тясно място. Дотолкова, доколкото за тясното място не са планирани твърде много работи (конкретен допуск се определя от конкретното предприятие) поръчката се приема и незабавно се подава заявка за освобождаване на входящи материали. Когато тясното място е прекомерно натоварено, за да се спази своевременната изработка и доставка на поръчката трябва да се предприемат действия за увеличаване на капацитета или за препланирането на работите (ако е възможно).

2. Единственият буфер, който се поддържа е този за своевременна доставка. Няма разлика между това решение и начина по който традиционният ОПТ подход работи в ситуация когато няма идентифицирано тясно място в производството. Въпреки че по този начин за тясното място не може напълно да се гарантира, че няма да реализира престои поради липса на материали. Дори и да се появят случаи, в които ще има престои за кратко време, всъщност единственото, което те биха причинили е да „консумират“ част от запасния капацитет. Поддържането на такъв „запасен“ капацитет помага да се гарантира надеждност при доставките от предприятието и минималното жертване на производителността вероятно би било компенсирано от бъдещо равнище на производителност поради постепенното „напасване“ с изискванията на пазара.

3. „Въжето“ не се свързва с графика на тясното място в производството. Графикът за постъпване на материали в производството директно се генерира от получените поръчки. Временните свръхнатоварвания на тясното място могат да бъдат преодолявани чрез извънреден труд или въвеждане на допълнителни смени. Но за по-дълъг период, предприятието трябва да си изработи начин да регулира постъпващите поръчки, като например повишаване на някои цени или различни стимули за поръчки, които се подават от клиентите с по-дълъг срок за доставка.

Контролът (Schrageheim, E., 2000) при предлаганото опростяване на ОПТ подхода управлението на буферите се прилага само при буфера за своевременно доставяне. Дефинира се „червена зона“ – когато оставащото време до времето за доставка на дадена поръчка е по-малко от „червената зона“ се предупреждава операционният мениджмънт. Червената зона не е задължително фиксиран процент от буфера за доставяне. Достигането на червената зона води до ускоряването на обработката на дадения частен случай. Когато броят на поръчките в „червена зона“ се увеличава бързо – то това е сигнал за възникването на тясно място в производството.

В допълнение към това може да се приложи и втори контролен механизъм – планирано натоварване на капацитета. Планираното натоварване на капацитета е общото време в часове, което трябва да се изразходи от идентифицираното тясно място в производството, за да обработи всички пуснати в производството материали и суровини, но които все още не са изработени от него. За да се определи дали възниква тясно място се сравнява планираното натоварване със буфера до доставянето. Резултатът е незабавен индикатор дали капацитетно ограничения ресурс ще се яви тясно място и дали все още е налице достатъчно „запасен“ капацитет. Тази концепция предоставя по-малко информация от детайлизиран план-график за производство, който би могъл да бъде по-точен отчетен способ и чрез който може по-бързо да се прецени дали дадени поръчки закъсняват. Но ако предположим, че предприятието като цяло избягва натоварване на капацитетно ограничения си ресурс до максималните му възможности, информацията, която би се получила от сравняването на потенциалното натоварване със запаса от готова продукция би трябвало да бъде достатъчна, за да покаже потенциален проблем, далеч преди нарастването на поръчките в „червената зона“, както и да даде известен аванс от време за коригиращи мероприятия.

## 5. Заключение

Различията между традиционният ОРТ и предлагания опростен подход могат да бъдат обобщени в следното:

- Ниво на производителността. При традиционният ОРТ подход се използва по-пълно капацитета на тясното място в производството, поради което общото количество произведени продукти в определени върхови периоди е по-голямо спрямо предлагания.
- Удовлетворение на клиентите. Ролята на буфера за своевременна доставка при опростения ОРТ подход е по-доминантна. Когато буфера за доставка се добави към буфера преди тясното място надеждността при доставянето на време на обещаните продукти е по-слаба.
- Приоритет. Традиционният ОРТ подход обичайно приоритизира използването на капацитета на тясното място, докато опростеният се фокусира върху удовлетворяването на изискванията на клиентите.
- Време до доставка на поръчаните продукти. Използването на един буфер вместо 3 следва да позволи на опростения ОРТ подход да постигне по кратки времена за доставка.
- Справяне с търсенето в пикови и слаби периоди. В повечето производства обемът на поръчките варира във времето. Ако се превключва от един на три буфера, след което отново към един буфер то това се явява драстична промяна за целия процес по планиране на производството случваща се твърде често, която усложнява управлението на производството. Поради тази причина повечето организации използващи традиционния ОРТ подход биха считали капацитетно ограничения ресурс за тясно място дори и през периоди на слабо търсене. Това от своя страна обаче резултира в неоптимални резултати през периодите със слабо търсене. Опростеният ОРТ подход би трябвало да се справя по-лесно при промените между пикови и слаби периоди, т.к. като основния фокус при управлението на производството не се изменя (удовлетворение на клиентите).
- Възможност за употреба на подхода с обичайно разпространените софтуери за управление на производството. Предлаганият подход може много лесно да се прилага с обичайните софтуерни пакети от тип MRP, тъй като няма нужда от специализиран ОРТ софтуер, докато при стандартния ОРТ подход е нужно да се използва отделен модул, който не е разпространен в България и би се поддържал много трудно при нужда от промени и адаптиране.
- Лекота за прилагане. Опростената ОРТ е значително по-лесна за прилагане, поради което основните ѝ преимущества биха били видими по-лесно за управляващите производството.

## Literature (Литература)

- Chase, R., Aquilano, N., and Jacobs, F. (2007) *Production and Operations Management*.  
Goldratt, E., J. C. (2004) *The Goal: The process of ongoing improvement*. Third. North River Press.  
Goldratt, E. (1999) *Theory of Constraints*. North River Press.  
Schrageheim, E., H. W. D. (2000) *Manufacturing at Warp Speed: Optimizing Supply Chain Business Performance*. Boca Raton, FL: St. Lucie Press.  
Slack, N. (2005) *Operations Management*. Prentice Hall.  
Vollmann, T., Berry, W., Whybark, D. (1988) *Manufacturing planning and control systems*. University of Arisona.



## **Simplified approach to implementing the concept of "optimized production technology"**

**Stefan KALPACHEV<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>University of Economics - Varna  
[stefan.kalpachev@ue-varna.bg](mailto:stefan.kalpachev@ue-varna.bg)

**Abstract.** The purpose of this article is to reveal the peculiarities of the OPT and MRP systems and on that basis to systematise the conditions in which their combined application is appropriate in order to maximize their advantages and minimize their shortcomings in the context of small-scale production. Based on this analysis, a simplified approach is being proposed for the implementation of the OPT, which allows it to be implemented by modifying an already implemented MRP system. The main practical applications of the proposed approach are outlined in specific production conditions - small-scale production with a wide variety of manufactured products, great variance in orders, short delivery time and denial of internal backlog production.

**Key words:** Optimized production, management, MRP, OPT.