ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.25065/1810-4894-2018-26-2-7-16

УДК 338.585

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА С УЧЕТОМ КОМПРОМИССА И КОНСЕНСУСА

Р.Л. Сатановский

Nuspark Inc.

400 Steeprock Dr., Toronto, Ontario, M3J 2X1, Canada

Д. Элент

Nuspark Inc.

400 Steeprock Dr., Toronto, Ontario, M3J 2X1, Canada

Введение. Несовместимость интересов сторон ведет к возникновению конфликтной ситуации на уровнях компромисса и консенсуса. Обоснование оценочных показателей по разработанной модели подтверждает, что между этими понятиями имеется принципиальное различие, связанное с группированием результатов относительно поля допуска. Переход от оценки существующего уровня конфликта к показателям управления, которые определяют траекторию продвижения от компромисса к частичному консенсусу и далее к полному, открывает новые возможности эффективного развития систем. Рассмотрены обобщенная модель решения проблемы и её практическая реализация при эффективной организации производства участков и цехов серийного приборостроения.

Данные и методы. Выбор эффективных вариантов их работы связан с экономико-математическим моделированием развития их организации. По её результатам рассчитывают локально для каждого из участков минимальные совокупные затраты, оптимальную величину ключевого показателя организации производства (Кзо), изменение серийности, адаптивные возможности подразделений по самостоятельному преодолению трудностей выполнения нового плана, систему нормативов эффективной организации и управления работой подразделений.

Полученные результаты. При недостатке собственных ресурсов возникает необходимость обоснования системного результата взаимодействия ресурсов участков цеха в условиях эмерджентного управления. Изменение предметной специализации подразделений, расстановки оборудования, планировки участков и др., обуславливают возникновение противоречий. Для их снижения предложена модель расчета показателей оценки уровня конфликта и использования последних в качестве управляющих для достижения вариантов более эффективной организации.

Заключение. Соединение эконометрики с графической моделью открывает дополнительные возможности для эффективного развития организации производственных и других систем

Ключевые слова: модель, организация, производство, эффективность, участок, оценка, компромисс, консенсус, эмерджентность, допуск

Благодарность: д-ру физ. - мат. наук, профессору Вас. Димитрову за обсуждение материала

Для цитирования:

Сатановский Р.Л., Элент Д. Моделирование эффективной организации производства с учетом компромисса и консенсуса // Организатор производства. 2018. Т.26. №2. С. 7-16. DOI: 10.25065/1810-4894-2018-26-2-7-16

Сведения об авторах:

Рудольф Львович Сатановский (д-р экон. наук, профессор, rudstanov@yahoo.com), консультант отдела маркетинга.

Дан Элент (delent@nuspark.com), руководитель отдела маркетинга.

On authors:

Rudolf L. Stanovski (Dr. Sci. (Economy), Professor, rudstanov@yahoo.com), consultant department of marketing.

Dan Elent (delent@nuspark.com), direct department of marketing.

SIMULATION OF EFFECTIVE PRODUCTION ORGANIZATION WITH CONSIDERATION OF COMPROMISE AND CONSENSUS

R.L. Stanovski , D. Elent

Nuspark Inc.

400 Steeprock Dr., Toronto, Ontario, M3J 2X1, Canada

Introduction. The incompatibility of the interests of the parties leads to the emergence of a conflict situation at the level of compromise and consensus. The justification of the estimated indicators according to the model developed by the authors confirms that there is a fundamental difference between these concepts related to grouping the results with respect to the tolerance level. The transition from an assessment of the existing level of conflict to governance indicators that determine the path from compromise to partial consensus and further to full consensus opens up new opportunities for the effective development of systems. A generalized model for the solution of the problem and its practical implementation are considered in the effective organization of production of sections and shops of serial instrumentation.

Data and methods. The choice of effective options for their work is related to the economic and mathematical modeling of the development of their organization. Based on its results, the minimum costs, the optimal value of the key indicator of the production organization (K30), the change in seriality, the adaptive capabilities of the units for independently overcoming the difficulties in implementing the new plan, the system of standards for effective organization and management of the work of the units are calculated locally for each of the units.

Results. If there is a lack of own resources, it becomes necessary to justify the system result of the interaction of the resources of the shop areas in the conditions of emergent management. Changing the subject specialization of units, the arrangement of equipment, the planning of plots, etc., cause the emergence of contradictions. To reduce them, a model is proposed for calculating indicators for assessing the level of conflict and using the latter as managing indicators to achieve options for a more effective organization.

Conclusion. The combination of econometrics with a graphic model opens up additional opportunities for the effective development of the organization of production and other systems

Key words: model, organization, production, efficiency, area, evaluation, compromise, consensus, emergence, admission

Acknowledgment: Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor V. Dimitrov for discussing the material

For citation:

Stanovski R.L., Elent D. (2018). Simulation of effective production organization with consideration of compromise and consensus. *Organizator proizvodstva* = Organizer of Production, 26(2), 7-16.

DOI: 10.25065/1810-4894-2018-26-2-7-16 (in Russian)

Введение

Современные условия динамичного развития производства характеризуются возникновением конфликтов и использованием показателей компромисса и консенсуса для их оценки и устранения. Наиболее общепризнанным является определение компромисса в этике и праве как разрешение некоторой конфликтной ситуации путем взаимных уступок ради достижения какой – либо цели. При отсутствии принципиальных возражений и наличия возможностей преодоления серьезных разногласий, консенсус

определяется результатами достижения общего согласия сторон.

На качественном (описательном) уровне рассмотрения, достаточно сложно провести четкую грань между двумя понятиями конфликта. Оценки компромисса и консенсуса, с одной стороны, отражают фактические результаты, а, с другой, открывают возможности решения обратной задачи – использования таких оценок для моделирования более эффективного развития систем. В рассматриваемом контексте перевод показателей конфликта из отражающих в управляющие на основе расчетных (экономико-

математических) моделей, становится принципиально важным.

Концепция оценки конфликтов и использования их показателей для достижения более эффективного варианта развития систем ассоциируется с разработкой комплекса расчетных моделей, необходимых пояснений по их применению и обоснованной последовательности шагов по использованию.

В статье рассмотрена базовая модель оценки конфликта, снижения его уровня и реализации концепции для эффективной организации серийного машино- и приборостроения.

Модель локальной оптимизации

Успешное применение показателей компромисса и консенсуса в качестве оценочных и управляющих обусловлено:

1. Обоснованием исходных позиций сторон конфликта и локальной оптимизацией их целей для сопоставимости планируемых результатов.

2. Расчетом допуска на отклонение показателей, за пределами которого возникает конфликт.

3. Использованием эффекта эмерджентности для кооперации усилий сторон при моделировании вариантов согласия.

В процессе развития систем конфликтная ситуация между ними возникает тогда, когда изменения внешних и внутренних условий ведут к дисбалансу ресурсов и появлению трудностей выполнения поставленных задач. Для их выявления и устранения необходимо:

- оценить объемы, место и время возникновения трудностей,
- обосновать направления их снижения и векторы подстройки ресурсов.

Трудности уменьшаются за счет эффективной адаптации и проведения для её достижения требуемых изменений. На первом этапе они обеспечиваются использованием моделей адаптивности. Они реализуются с учетом разнообразия условий, к которым могут приспособиться системы, используя собственные возможности (ресурсы).

Речь идет о стимулировании целей и мобилизации внутренних резервов системы при обосновании наиболее эффективных (лучше оптимальных) величин показателей развития с одной стороны и оценки уровня конфликта с другой. Их идентичность, функционально связанная с факторами-аргументами модели, является необходимым условием уменьшения трудностей каждой из систем и разрешения конфликта за счет взаимодействия их ресурсов и достижения эффекта эмерджентности [1].

Для решения задачи обозначим через **I** и **J** показатели каждой из сторон конфликта, которые являются ключевыми (определяющими, важнейшими). К ним, например, относят: в производственных системах (подробнее в разделе реализации) - частоту переналадок рабочих мест подразделений [1,2]; при обучении on-line - процент полезной информации; в политехнологии – число привлекаемых голосов избирателей; в экономике – рост минимальной часовой заработной платы и др.

Показатели **I** и **J** - количественно измеряемые параметры цели развития, предварительная оптимизация которых, как показано ниже, становится одним из необходимых условий оценки конфликта и его успешного разрешения. **I** и **J** - ключевые показатели, органически присущие системам, тесно связанные с их организацией и управлением, развитием и экономикой. При однонаправленном их изменении (например, увеличении), что схематически показано на вертикальных плоскостях (рис. 1), имеет место рост одних затрат, обобщенных кривой (**З_р**) и снижение других (**З_п**). Наличие разнонаправленных затрат позволяет вести поиск **Юпт** и **Юпт** по критерию минимума совокупных **З_{i мин}** и **З_{j мин}** [1, 3].

Рис. 1. Схема расчета эффекта эмерджентности

Fig. 1. Scheme of calculating the emergence effect

Относительно оптимальных значений показателей располагается двусторонний допуск ($A - B$, $C - D$), в пределах которого колебание показателя считают допустимым. Допуск в технике характеризуется величиной поля и его положением относительно номинального размера, который служит началом отсчета отклонений. Выход за пределы допуска ведет к появлению брака, устранение которого, если это возможно, требует дополнительных затрат. В рассматриваемой модели для I и J , в качестве номинала используются величины $I_{опт}$ и $J_{опт}$, относительно которых определяются границы двухсторонних локальных допусков [1].

Достоверность экономических показателей связана с оценками [3]:

1. Точности – нахождением показателя в границах допустимых отклонений;
2. Надежности – распределением показателя в конфигурации допуска и за его пределами;
3. Чувствительности – колебаний показателя в поле допуска и за его пределами под влиянием отдельных факторов-аргументов модели;
4. Устойчивости – расположения показателя в том же пространстве под воздействием группы факторов-аргументов.

Очевидно, что знание поля допуска становится необходимым условием успешного решения поставленной задачи.

Как отмечалось, изменение внешних и внутренних условий может привести к возникновению трудностей в решении новых задач развития систем и появлению конфликтов

– ситуаций, в которых каждая из сторон стремится к позиции, частично или полностью несовместимой по отношению к интересам другой стороны. Оценки такой несовместимости и поиск её снижения становится первым шагом к устранению конфликта.

Например, для **I** переход от одного варианта **Iф** - фактически существующего (ранее запланированного) к **Юпт** - наиболее эффективному в изменившихся условиях, направлено на снижение затрат $\Delta i = (Zi ф - Zi мин)$. Вместе с тем требуются средства **Зпер** на время переходного периода **Тпер**, которое включает время интенсивного и экстенсивного расходования средств, учитываемых при сравнении результатов [1].

При нахождении показателей **Iф** в пределах допуска на **Юпт**, трудности отсутствуют и конфликта нет. При отклонении за пределы допуска, возникают две возможности развития и снижения конфликта:

- на первом шаге добиться цели (**Юпт**) за счет привлечения собственных ресурсов (адаптивности),

- на втором шаге провести кооперацию ресурсами с другой стороной конфликта.

Следовательно, для **I** (аналогично и для **J**), алгоритм включает (рис.2):

1. Обоснование локального оптимального значения **Юпт**.

2. Установление границ локального допуска **A – B**.

3. Определение значения **Iф**.

- 4.1. При нахождении **Iф** в поле допуска конфликт отсутствует.

- 4.2. При расположении **Iф** вне поля допуска:

5. Расчет **Zi мин, Zi ф, Zi пер, Ti пер**.

- 6.1 При возможности достижения **Юпт** за счет использования собственных ресурсов и методов адаптивности локальной системы, конфликт исчерпан [3].

- 6.2. При невозможности реализации (пп.6.1) – моделирование эффективных вариантов с кооперацией ресурсов **I, J** и других сторон.

Моделирование эффективных решений

Центральным вопросом моделирования становится оценка эффекта эмерджентности. Эмерджентность является одним из ключевых понятий теории и практики организации и

управления производственными, социально-экономическими, общественными и другими сложными системами. Эмерджентность свидетельствует о наличии у системы целостности (эмерджентных свойств), т.е. таких, которые не присущи составляющим её частям. При работе системы как органичного целого, она сама и её части (подсистемы) адаптируются. Они претерпевают качественные изменения, так что некоторая часть целостной системы становится не тождественна аналогичной, взятой изолированно. Всякий эффект их взаимосвязи при достижении общих интересов, не аддитивный по отношению к локальным эффектам, можно рассматривать как проявление эмерджентности. При этом свойства целого, как правило, не выводятся из свойств его составляющих.

В центре рис.1 представлена схема расчета эффекта эмерджентности при кооперации **I** и **J**, связанная с удовлетворением интересов каждого и достижением системного результата. При решении проблемы имеют место два варианта.

Первый связан с тем, что как доказано в [1] на поверхности совокупных затрат **abcd** в границах допуска **mnik** находится **P** - область близкого расположения кривых типа **Zi** и **Zj**. Область **P** характеризует взаимодействие сторон и результаты поиска. Эффект эмерджентности по затратам $\Deltaэ$ определяется разностью между параметрами локальной оптимизации $(Zi мин + Zj мин)$ и суммой их минимальных величин в **P**. Проекцией из **P** на горизонтальную плоскость и далее на оси **I** и **J**, определяют новые значения каждого (**Ik** и **Jk**) в пределах локальных допусков. Это системные оценки, возникшие в результате доказательного подтверждения эффективности взаимодействия сторон по разрешению конфликта.

Получить такое решение по достижению оптимальных целей **Юпт** и **Юпт**, сторонам удается только в процессе кооперации их ресурсами (финансовыми, материальными, организационными и др.). Рассмотренные решения, когда оптимальные цели планируются в границах локальных допусков с эффектом эмерджентности равным $\Deltaэ$, следует расценивать как компромисс (пп. 6.2.1) – результат успешный для каждой из сторон конфликта.

Рис. 2. Алгоритм принятия решения по компромиссу и консенсусу

Fig. 2. Decision algorithm for compromise and consensus

Второй вариант. Область **Н** - близкого расположения кривых **Zi** и **Zj**, формирующих поверхность совокупных затрат **abcd**, находится за пределами допуска **mnik**. При этом эффект эмерджентности по затратам Δz определяется разностью уже между (**Zimin** + **Zjмин**) и суммой их минимальных величин в **Н**. Проекцией из **Н** на горизонтальную плоскость и далее на оси **I** и **J** определяют новые системные значения **Ik** и **Jk**.

Поле допуска устанавливается по согласию сторон на начальном этапе переговоров о взаимных уступках для достижения поставленных целей или рассчитывается при локальной оптимизации показателей. При втором варианте устранение конфликта реализуется в двух направлениях.

Первое направление. В рассматриваемом контексте, согласованной целью каждой стороны

становится моделирование эффекта эмерджентности Δz , а также обоснование показателей **Ik** и **Jk**, одно из которых располагается вне границ локального допуска. В итоге эмерджентного поиска разрешения конфликта, реализуемого путем согласования и взаимных уступок, имеет место смещение **Iопт** за пределы допуска **A - B** (или **Jопт** за границы **C - D**). Такой вариант эффективного решения в целом, связанный с переходом от **Iопт** к **Ik**, учетом затрат и времени перехода хотя бы для одной стороны конфликта и сохранения **Jk** в допуске **Jопт** для другой, следует рассматривать как частичный компромисс (пп.6.2.2). Графически этап решения показан на рис.1. При этом сторона (**J**) рассматривает результат как успех, а сторона (**I**) как победу.

Второе направление. Эмерджентное решение по устранению конфликта определяется позициями сторон и расположением **Ik** и **Jk** за границами каждого из локальных допусков **A-B** и **C-D**. Результат, который характеризуется переходом от **Юпт** к **Ik** и от **Юпт** к **Jk**, связан с обоснованием новых значений **Зi мин** и **Зj мин**, дополнительных **Зпер** и временем **Тпер** [1, 3]. Это направление следует классифицировать как достижение полного консенсуса и победа каждой из сторон.

Таким образом, заключительная часть алгоритма принятия решений (рис.2) фиксирует, что :

6.2.1. При нахождении показателей **Ik** в поле **A-B** и **Jk** в поле **C-D** имеет место компромисс.

6.2.2. При расположении показателя хотя бы одной стороны конфликта в границах допуска, а другой за его пределами – имеет место частичный консенсус.

6.2.3. При нахождении показателей конфликтующих сторон (**Ik** и **Jk**), за пределами границ допусков – имеет место полный консенсус.

Если реализация п. 6.1 ориентирована на стимулирование достижения цели (планируемых результатов) за счет локальной адаптивности сторон, то шаги п. 6.2 связаны с оценками уровня конфликта системы и моделированием вариантов их более эффективного развития.

Из рассмотренного контекста следует вывод о принципиальном различии между компромиссом и консенсусом, достигаемым с учетом эмерджентности.

Компромисс - это эффективное разрешение конфликтной ситуации сторон, при которой планируемые показатели их целей находятся в пределах установленных локальных допусков.

Частичный консенсус – преодоление конфликта и достижение согласия при нахождении показателей цели хотя бы одной стороны за границами локального допуска.

Полный консенсус – прорыв в преодолении серьезных противоречий и достижение общего согласия сторон, цели которых находятся за границами допусков.

Как отмечалось, обоснование размеров допуска для **I** и **J** становится необходимой предпосылкой разрешения конфликта. Уровень его результативности по планируемым целям ($\Delta\alpha$) и затратам ($\Delta\beta$) определяется:

$$\Delta\alpha = / I_k - Юпт / : Юпт \quad (1)$$

$$\Delta\beta = / \beta_k - \beta_{мин} / : \beta_{мин} \quad (2)$$

Ожидаемая полезность данных по $\Delta\alpha$ и $\Delta\beta$ связана с возможностью их использования в оценке результатов и принятии решений. Анализ итогов разрешения конфликтов с учетом формул (1) и (2), позволяет перейти от качественного описания вида ”лучше - хуже “или “больше - меньше“, к его количественно определенному качеству, что значительно важнее. В использовании $\Delta\alpha$ и $\Delta\beta$ для оценки результатов заключается их ожидаемая полезность – то, что нужно для принятия решений по разрешению конфликтов.

Показатели компромисса и консенсуса позволяют с общих позиций сравнивать затраты и результаты развития разных систем, оценивать конфликт, обосновывать дополнительный эффект перехода от компромисса к частичному и далее к полному консенсусу, управлять его изменением на базе итерационного моделирования и др.

Разрешение конфликтных ситуаций включает последовательность шагов, которая приводит к определенному прорыву в решении проблемы. Эконометрика, дополненная графикой, позволяет связать воедино локальный поиск с системными результатами по обоснованию компромисса и консенсуса. Оценка их уровня на каждом шаге, в конечном счете, отражает расходы по устранению конфликта в целях достижения более эффективного варианта развития.

Реализация

Концепция обоснования вариантов успешного компромисса и консенсуса в производстве машин и приборов была реализована в представленной выше последовательности. Расчеты выполнены на основе разработанного и внедренного в практику предприятий комплекса экономико-математических моделей развития организации серийного производства [1, 4].

Различают две граничные формы специализации участков производства: функциональную и предметную. Первая – технологическая – по видам работ. Вторая - по видам продукции. Рост сложности продукции, расширение номенклатуры, снижение её серийности, сокращение экономических циклов жизни изделий, замена оборудования и др. показали, что в изменившихся условиях технологическая форма специализации подразделений ведет к росту потерь. Они обусловлены непропорциональным развитием межучастковой кооперации, увеличе-

нием числа переналадок, длительности производственного цикла, стоимости складских запасов, сложности управления и др. В условиях нарастающей динамики развития отрасли [5], для повышения серийности работы подразделений, снижения затрат, широкого внедрения групповых процессов, типовой технологии, модернизации производства, увеличения его гибкости и др., необходим качественный прорыв на основе обоснованного уровня предметной специализации участков и цехов.

В рассматриваемом контексте разрешение конфликта между участками связано с доказательным изменением уровня их предметной замкнутости, поиском лучшего (оптимального) варианта их целевой организации в рамках цехов, преодолением предубеждения персонала в необходимости перехода к новому и др. Обоснование нуждается в количественном подтверждении эффективности организационной перестройки при корректировке программы выпуска, её структуры и др.

Специализация подразделений при переходе от технологической к предметной обуславливает изменение параметров продукции и ключевого показателя организации производства - коэффициента закрепления операций **Кзо**, который показывает число переналадок, приходящееся в среднем на одно рабочее место участка за месяц. Так, при $K_{zo}=22$ и 22-х рабочих смен в месяце, переналадки ежедневно.

Серийность оценивается [2, 4]:

$1 < K_{zo} \leq 10$ для крупносерийного производства

$10 < K_{zo} \leq 20$ для среднесерийного производства

$20 < K_{zo} \leq 40$ для мелкосерийного производства

Показатель частоты смены работ (**Кзо**) – ключевой, функционально связанный с размерами партий обработки, переналадками рабочих мест, их простоями, обслуживанием, стоимостью незавершенного производства, загрузкой оборудования, площадей и др. Важнейшим шагом является переход от использования **Кзо**, как показателя только отражающего состояние действующего производства, к управляющему (**Кзо опт**) в моделях планирования более эффективного развития организации. Такие модели, направленные на повышение серийности произ-

водства в диапазоне $1 \leq K_{zo} \leq 40$, разработаны и используются с 80-х по настоящее время [4, 6].

В процессе обоснования вариантов развития конфликт между участками внутри цеха возникает тогда, когда изменение объема, номенклатуры и другие факторы обуславливают дисбаланс ресурсов и появление трудностей выполнения программы [7]. Для их преодоления проводится комплекс расчетов по модели обоснования эффективных вариантов (рис. 1). Они содержат:

- определение уровня конфликта по алгоритму (рис.2),

- итеративное моделирование для перехода от компромисса к частичному и полному консенсусу.

- обоснование календарно-плановых и других видов организационных нормативов для достижения, поддержания и корректировки показателей производства [1, 4].

Модель включает 16 параметров-аргументов. Локальные результаты определяются расчетом **Кзо опт** каждого участка. Системные – с учетом эмерджентности. Для внедрения в рамках цехов наиболее эффективных (оптимальных) вариантов конструктивно-технологического подобия продукции и организации работы необходим анализ результатов по:

- адаптивности участков для достижения локального оптимума ключевого показателя **Кзо**;

- взаимодействию участков в рамках цеха с учетом изменения предметной замкнутости, **Кзо**, межучастковых связей, загрузки оборудования, площадей, объема незавершенного производства, ресурсов цеха и др.;

- эффективности продвижения от компромисса к консенсусу (от успеха к победе).

Результаты расчетов по многим участкам механообработки серийного приборостроения (рис.3) подтверждают, что рост результативности по планируемым целям Δc ведет к сокращению производственных затрат Δz . Корреляция между Δc и Δz показывает наличие трех зон: левой нижней, средней и правой верхней. Имеет место медленное нарастание эффекта в левой (компромисс), стабильно быстрое в средней (частичный консенсус) и замедление в правой (полный консенсус). Порядка 15% рассматриваемых конфликтов разрешалось на уровне компромисса, 65 % - частичного консенсуса и 20% на уровне полного.

Рис. 3. Корреляция между $\Delta\psi$ и $\Delta\lambda$
 Fig. 3. The correlation between $\Delta\psi$ and $\Delta\lambda$

Использование оценочных показателей конфликта как управляющих, движение от компромисса к частичному консенсусу и полному, обусловлено определенными усилиями сторон, затратами **Зпер** и временем **Тпер.**, что создает условия более эффективного развития организации производства.

Заключение

1. Результаты успешного снижения конфликтов и графическая интерпретация задачи способствуют продвижению от дескриптивных моделей к расчетным в системах, развитие которых тесно связано с динамикой ключевых показателей.

2. Между понятиями компромисса и консенсуса имеется принципиальное различие, которое обусловлено, прежде всего, областью концентрации результатов разрешения конфликтов.

3. Для объективной сопоставимости результатов, цели конфликтующих сторон необходимо сбалансировать путем расчетов локальных оптимумов и границ допусков.

4. Оценка взаимодействия сторон конфликта, при которой результаты моделирования с учетом эффекта эмерджентности находится в границах заранее определенных допусков, следует классифицировать как компромисс.

5. Полученные с учетом эмерджентности результаты, которые располагаются за пределами

допусков, следует относить к консенсусу (частичному или полному).

6. Представленная модель открывает возможности рассмотрения более чем двух сторон конфликта и применения методов квалиметрии для перехода к интегральным оценкам.

7. Использование рассматриваемой методики для оценки и управления развитием организации производства, может представлять интерес для Канады, России, США и других стран.

Библиографический список

1. Сатановский Р. Л. Методы снижения производственных потерь. М. Экономика. 1988. 302 с.
2. Туровец О. Г., Родионов В.Б. и др. Организация производства и управление предприятием. Инфра-М, 2013, 505 с.
3. Сатановский Р.Л. К вопросу моделирования эффективной организации производства продуктов // Вестник Дома Ученых Хайфы. 2016. Т.36. С. 63 – 68.
4. Методические указания. ЕСТПП. Выбор оптимальной величины коэффициента закрепления операций (**Кзо опт**) для предприятий машино- и приборостроения. РД 50-174-80. М. ГОССТАНДАРТ. 1980. 23 с.

5. Кобзев В.В., Измайллов М.К. Состояние машиностроительного комплекса, проблемы и особенности воспроизводства основных фондов // Организатор производства. 2017. № 1. С.69 - 83

6. Ovsyannikov V. Definition of optimum factor of fastening of operations. The bulletin of KuzSTU, 2012, № 2, p. 75 -76

7. Khrissanoff S. Economic – dynamics. Friesen Press. 2013.624 p.

Поступила в редакцию – 10 мая 2018 г.

Принята в печать – 15 июня 2018 г.

References

1. Satanovski R. L. (1988). Methods of reducing production losses. Moscow. Economics, 302 p.

2. Turovets O.G., Rodionov V.B. (2013). Organization of production and enterprise management. Infra-Moscow, 505 p.

3. Satanovski R.L. (2016). On the issue of modeling the effective organization of production of products. *Vestnik Doma Uchenyh Haify* = Bulletin of House of Scientists Haifa, 36, 63 - 68.

4. Methodical instructions. ESTCP. Choice of the optimal value of the fastening coefficient for (Kzo opt) operations for machine-building and instrument-making enterprises. RD 50-174-80. Moscow. GOSSTANDART. 1980. 23 p.

5. Kobzev V.V., Izmailov M.K. (2017). The state of the machine-building complex, problems and peculiarities of the reproduction of fixed assets. *Organizator proizvodstva* = Organizer of production, 1, 69 – 83.

6. Ovsyannikov V. Definition of optimum factor of fastening of operations. The bulletin of KuzSTU, 2012, № 2, p. 75 -76

7. Khrissanoff S. Economic – dynamics. Friessen Press. 2013.624 p.

Received – 10 May 2018.

Accepted for publication – 15 June 2018.