

УДК 004:681.518

**МОДЕЛЬ ПОДСИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ИЗДЕЛИЯ ПРИ ИНДИВИДУАЛЬНОМ ЗАКАЗЕ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ****И. В. Шевченко, С. С. Кочергина**Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского  
ул. Первомайская, 20, г. Кременчуг, 39600, Украина. E-mail: s230389@rambler.ru

Предложена модель подсистемы формирования оптимального состава изделия при индивидуальном заказе на машиностроительном предприятии содержащая модуль мониторинга готовности производства, многокомпонентную математическую модель требований при формировании состава изделия, модуль оптимизации конфигурации изделия с помощью ранжирования критериев отбора, модуль поддержки принятия решений во время экспертизы возможности изготовления. Описан комплекс основных функциональных задач подсистемы, который позволяет повысить коэффициент выполнения всех требований заказчика. Внедрение данной подсистемы будет способствовать повышению рейтинга компании на международном рынке и увеличению заказов, обеспечить более эффективную и рациональную работу производства.

**Ключевые слова:** оптимальный состав изделия, поддержка принятия решений, дерево требований, ранжирование критериев отбора, оптимизация.

**МОДЕЛЬ ПІДСИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ВИРОБУ ПІД ЧАС ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАМОВЛЕННЯ НА МАШИНОБУДІВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ****И. В. Шевченко, С. С. Кочергина**Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського  
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600, Україна. E-mail: s230389@rambler.ru

Запропоновано модель підсистеми формування оптимального складу виробу при індивідуальному замовленні на машинобудівному підприємстві, яка містить модуль моніторингу готовності виробництва, багатоконпонентну математичну модель вимог при формуванні складу виробу, модуль оптимізації конфігурації виробу за допомогою ранжирування критеріїв відбору, модуль підтримки прийняття рішень під час експертизи можливості виготовлення. Описано комплекс основних функціональних завдань підсистеми, який дозволяє підвищити коефіцієнт виконання всіх вимог замовника. Впровадження даної підсистеми сприятиме підвищенню рейтингу компанії на міжнародному ринку і збільшенню замовлень, забезпечити більш ефективну і раціональну роботу виробництва.

**Ключові слова:** оптимальна конструкція виробу, підтримка прийняття рішень, дерево вимог, ранжування критеріїв відбору, оптимізація.

**АКТУАЛЬНОСТЬ РОБОТЫ.** Ускорение процесса формирования конфигурации и улучшение качества отбора узлов может быть достигнуто только путем использования в контурах управления математических моделей формирования оптимального состава, систем оперативной идентификации этих моделей и систем оптимизации с учетом ранжирования критериев отбора.

Одной из технологий современного подхода к проектированию и производству высокотехнологичной и наукоёмкой продукции CALS-технологий является технология управления конфигурацией изделия [1–3]. Она обеспечивает отслеживание, контроль и управление данными об изделии на стадии проработки контракта и технического задания, конструкторской подготовки производства и изготовления изделия. Разработкой и усовершенствованием таких методик, алгоритмов и программных средств по данной тематике занимаются Карасев Д.С., Шептунов С.А., Левин А.И., Судов Е.В. и другие [4–9].

При использовании данной технологии, в зависимости от количества изменений, создается либо новое исполнение выпускаемой продукции, либо вообще новый модельный ряд. Данные разработки занимают достаточно много времени (создание новой документации, проведение опытно-конструкторских работ) и денежных затрат как для предприятия, так

и для заказчика.

На эффективность процесса формирования состава нового изделия влияют как внешние, так и внутренние факторы. Рыночные условия и ограниченность оборотных средств предприятия не дают возможности закупать материалы и комплектующие в достаточном резервном количестве. Возможны случаи, когда поставщики задерживают доставку из-за возникших внутри- или внешнеэкономических факторов. Все это может существенно задержать производство продукции и привести к финансовым штрафам, что, в свою очередь, повлияет на рейтинг предприятия и количество заказов. Поэтому при формировании конфигурации изделия, необходимо учитывать текущие структурные, коммерческие, операционные, функциональные и внешние факторы каждого поставщика.

На крупных машиностроительных предприятиях процесс производства может проходить для нескольких десятков изделий одновременно. При формировании нового технического предложения ведущий конструктор не может оптимально вручную просчитать все возможные варианты конструкции с учетом загрузки производства и наличия всех комплектующих на данный момент и в ближайшей перспективе.

К тому же, производство с «богатой» номенкла-

турной базой затрудняет формирование конфигурации изделия конструктором по требованиям заказчика, и он производит его, опираясь на личный опыт, нередко осуществляя выбор на интуитивном уровне. В связи с этим, с потерей опытных работников в отделах подготовки производства, резко снижается качество ОКР.

Поэтому целесообразно создание информационной технологии позволяющей помочь специалистам предприятия с обширной номенклатурной базой сформировать конфигурацию изделия по всем требованиям заказчика с учетом производственных мощностей и уменьшить временные и денежные затраты.

Целью данной работы является определение структурной и концептуальной модели подсистемы формирования оптимального состава изделия при индивидуальном заказе за счет учета загрузки мощностей, текущего состояния производства и критериев отбора отдельных узлов.

**МАТЕРИАЛ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Данная работа является основой для разработки комплекса математических моделей, методов и информационных технологий выбора конфигурации нового изделия в индивидуальном машиностроительном производстве.

*Разработка модели подсистемы формирования оптимального состава изделия при индивидуальном заказе.* При разработке концептуальной модели подсистемы следует определить назначение и цели ее функционирования, структуру системы, набор решаемых функциональных задач.

Назначение подсистемы – служить организующим началом всего комплекса мероприятий, обеспечивающих оптимальное и эффективное производство продукции с заданными характеристиками, свойствами и ценовой политикой необходимой для заказчика. Цель функционирования системы – установление и стабилизация оптимального равновесия между требованиями заказчика и эффективностью работы производства, ускорение процесса формирования составных частей контракта.

В общем виде модель структуры подсистемы можно представить короткежем:

$$M_{\text{пс}} = \langle F, OK_{\text{пс}} \rangle,$$

где  $F$  – комплексы функциональных задач,  $OK_{\text{пс}}$  – обеспечивающие комплексы подсистемы.

Применительно к рассматриваемой проблеме детализируем содержание отдельных комплексов. Тогда модель структуры будет иметь следующий вид:

$$M_{\text{пс}} = \langle F(MPR, DMS, PCO), IK, MK (MO, MR), AK, PK, OpK \rangle,$$

где  $F$  – функциональные задачи модулей  $MPR$ ,  $DMS$  и  $PCO$ ;

$MPR$  – комплекс задач мониторинга готовности производства;

$DMS$  – комплекс задач поддержки принятия ре-

шений во время экспертизы возможности изготовления;

$PCO$  – комплекс задач оптимизации конфигурации изделия с помощью ранжирования критериев отбора;

$IK$  – информационный комплекс – базы данных классификаторов и справочников предприятия, иерархическая база знаний по возможным конфигурациям изделий;

$MK$  – комплекс моделей (представлен наборами  $MO$  и  $MR$ );

$MO$  – модель формирования оптимального состава изделия при индивидуальном заказе;

$MR$  – математическая модель задачи формирования оптимального варианта предварительного состава изделия с учетом ранжирования критериев отбора;

$AK$  – комплекс алгоритмов решения задач формирования функционального, проектного, предварительного и окончательного составов изделия;

$PK$  – комплекс инструментальных программных средств, реализующих функциональные задачи подсистемы;

$OpK$  – организационный комплекс подсистемы, то есть организационные принципы, общенациональные стандарты и стандарты предприятия регламентирующие процесс экспертизы возможности изготовления, составления технического предложения и прохождение технической подготовки производства.

Структурная схема подсистемы показана на рис. 1.

*Комплекс задач мониторинга готовности производства (MPR)* предназначен для обеспечения контроля текущего состояния мощностей, загруженности производства, возможностей заводов-поставщиков и изменений стоимости основной продукции производства. Данный модуль позволит более эффективно, экономически выгодно заключать контракт для обеих сторон и выдавать результат текущего состояния на монитор конструктора в табличном и графическом виде. В комплекс входят следующие задачи:

– задача определения наличия необходимого оборудования, инструмента и квалифицированного персонала для изготовления узлов конструкции;

– задача определения загруженности производства;

– задача определения наличия материалов, комплектующих, запасных частей и заготовок;

– задача определения сроков поставки материалов и комплектующих от каждого поставщика;

– задача расчета стоимости узлов на данный момент времени.

Комплекс задач решается на рабочем месте конструктора в ходе анализа возможных вариантов конфигурации конструкции.

Продолжительность решения задачи расчета стоимости обусловлена выбором конструктором количества первых в списке ранжирования вариантов конструкции изделия и составляет от двух до 10 минут, для определения сроков поставки материалов

и комплектующих при имеющихся текущих данных от одной до пяти минут. Периодичность решения задач определяется наличием поданных заявок от воз-

можных заказчиков продукции предприятия. Автоматизированное решение задач может быть прекращено по желанию конструктора.

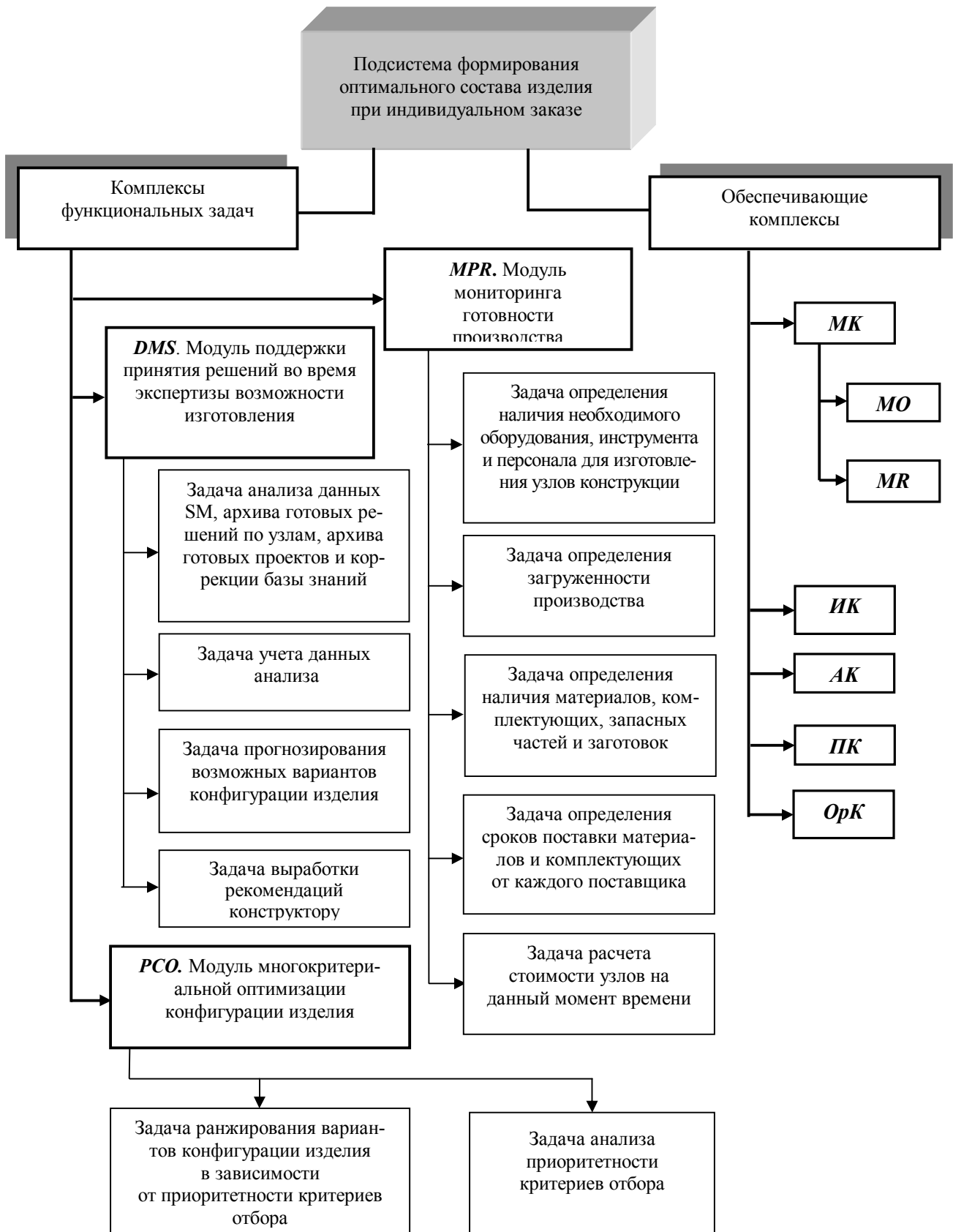


Рисунок 1 – Структурная схема подсистемы формирования оптимального состава изделия

при індивідуальному заказі

В процесі рішення даного комплексу задач модуль моніторингу зв'язаний інформаційними потоками з комплексом задач модуля підтримки прийняття рішень во время експертизи можливості виготовлення (*DMS*). Інформація про вартість вузлів і термінів постачання матеріалів і комплектуючих обробляється в *MPR*, яка генерує в разі необхідності і рекомендації для конструктора.

Вхідний інформаційний потік комплексу задач містить:

1. Інформація про структурних, комерційних, операційних, функціональних і зовнішніх факторах кожного постачальника.

2. Класифікатор обладнання за ступенем використання, класифікатор технологічного обладнання, класифікатор матеріалів і комплектуючих виробів, класифікатор ресурсів, професій, структурних підрозділів підприємства.

3. Класифікатор видів заготовок, класифікатор операцій складського обліку, класифікатор видів потреби матеріалів і купуваних виробів, інформація про кількість заготовок на складах і цехах, про кількість матеріалів і комплектуючих на складах.

4. Класифікатор тарифних ставок, класифікатор статей калькуляцій, інформаційна база матеріальних нормативів.

Вихідний інформаційний потік комплексу задач містить масиви даних про потужності і поточному стані виробництва, готовності постачальників і про вартість вузлів.

*Комплекс задач підтримки прийняття рішень (DMS)* во время експертизи можливості виготовлення призначений для забезпечення конструктора рекомендаціями по вибору конфігурації виробу. В комплекс входять наступні задачі:

– задача аналізу даних моніторингу, архіву готових рішень по вузлам, архіву готових проектів і корекції бази знань;

– задача обліку даних аналізу;

– задача генерації можливих варіантів конфігурації виробу;

– задача розробки рекомендацій конструктору.

Комплекс задач вирішується безпосередньо на робочому місці конструктора. Періодичність, продовжителість рішення задач і умови, при яких припиняється рішення комплексу задач повністю збігаються з умовами, сформульованими для комплексу задач *MPR*.

В процесі рішення другого комплексу задач модуль підтримки прийняття рішень є прийомником вихідного інформаційного потоку з модуля моніторингу. Крім того, модуль *DMS* отримує необхідні дані з модуля *PCO*.

Вхідний інформаційний потік комплексу задач містить також основні і додаткові характеристики кінцевого виробу, багатокритеріальну модель дерева вимог, складену замовником.

Вихідний інформаційний потік *DMS* містить поради і рекомендації для конструктора.

*Комплекс задач модуля багатокритеріальної оптимізації конфігурації виробу з допомогою ранжування критеріїв вибору (PCO)* призначений для вибору оптимальної конфігурації для кожного замовника індивідуально по вказаним самим замовником критеріям. В комплекс входять:

– задача аналізу пріоритетності критеріїв вибору;

– задача ранжування варіантів конфігурації виробу на кожному етапі розкриття дерева конструкції в залежності від пріоритетності критеріїв вибору.

Комплекс задач вирішується в конструкторському бюро на робочій станції конструктора. Періодичність рішення задач повністю збігаються з умовами, сформульованими для комплексу задач *MPR*. Продовжителість рішення задач в залежності від потужності робочої станції становить 1...5 хв. Рішення комплексу задач можливо тільки автоматизованим способом.

Рішення даного комплексу задач залежить від результатів рішення задач описаних вище комплексів, і безпосередньо впливає на оптимальний вибір конфігурації виробу по індивідуальним вимогам замовника.

Вхідний інформаційний потік комплексу задач формується з значень основних і додаткових характеристик кінцевого виробу, критеріїв вибору для ранжування варіантів конфігурації по значенням цільових функцій.

Вихідний інформаційний потік комплексу задач містить перелік можливих варіантів конструкції з урахуванням ранжування критеріїв вибору на кожному етапі розкриття дерева конструкції.

*Модель дерева вимог.* На основі аналізу розроблених дерев вимог іншими авторами [3–5], розглянутих загальних вимог до побудови дерев вимог, була запропонована удосконалена модель дерева вимог, включаючи додаткові інформаційні одиниці, необхідні для рішення вказаних вище функціональних задач. Данна модель використовується при формуванні індивідуального замовлення виробу на машинобудівному підприємстві і представлена в вигляді короткого вхідних параметрів, які є основними гілками дерева вимог:

$$R = \{KG, KD, U_C, LM, T, Z, TS, TP, O, Q, VZ, V\}.$$

Здесь  $KG = (kg_1, kg_2, \dots, kg_i, \dots, kg_n)$ ,  $i = \overline{1..n}$  – вектор основных признаков конструкции, где  $kg_i$  – второй уровень дерева требований, который содержит возможные варианты каждой характеристики. Для каждого машиностроительного предприятия признаки определяются в зависимости от специфики выпускаемых изделий.

$KD = (kd_1, kd_2, \dots, kd_j, \dots, kd_m)$ ,  $j = \overline{1..m}$  – вектор дополнительных признаков, зависящий от  $KD$  и признаков по выбору заказчика, где  $kd_j$  – перечни возможных вариантов дополнительных признаков  $KD$  и признаков по выбору заказчика.

$UC = (u_1, u_2, \dots, u_k, \dots, u_l)$ ,  $k = \overline{1..l}$  – вектор стоимости деталей и сборочных единиц (ДСЕ), каждый элемент которого состоит из стоимости и процента прибыли.

$LM$  – вектор загруженности производства. Загруженность характеризуется рядом величин  $\langle p_1, p_2, p_3 \rangle$ , где  $p_1$  – текущее состояние выполнения уже выданных производству заданий;  $p_2$  – информация об имеющихся производственных ресурсах (постах), их характеристиках, возможной сменности работы;  $p_3$  – сохраненные в базе данных техпроцессы изготовления продукции и нормативы (поддерживается как укрупнённое, так и пооперационное нормирование трудоёмкости, а также использование типовых технологических процессов).

$T = (t_1, t_2, \dots, t_k, \dots, t_l)$ ,  $k = \overline{1..l}$  – вектор сроков изготовления ДСЕ, где  $t_k$  – срок изготовления  $k$ -й ДСЕ.

Поскольку ветвь данного дерева требований освещена во многих работах, она не требует разъяснений.  $Z = (z_1, z_2, \dots, z_k, \dots, z_l)$ ,  $k = \overline{1..l}$  – вектор учёта заделов для каждой ДСЕ, последующие уровни которого содержат информацию о видах и количестве заделов на каждом складе или цехе производства.

$TS = (ts_1, ts_2, \dots, ts_h, \dots, ts_w)$ ,  $h = \overline{1..w}$  – вектор сроков поставки ресурсов от поставщиков для изготовления изделия, где  $ts_h$  – время доставки ресурсов от каждого поставщика. Ветвь данной категории учитывает факторы, влияющих на поставки, а именно – структурные факторы  $f_1$ , коммерческие факторы  $f_2$ , операционные факторы  $f_3$ , функциональные факторы  $f_4$  и внешние факторы  $f_5$ , которые можно представить в виде кортежа  $TP = \langle f_1, f_2, f_3, f_4, f_5 \rangle$ .

Данные факторы являются четвертым уровнем ветви дерева требований. Вектор максимальных значений количества рекламаций по узлам представлен в виде  $O = (o_1, o_2, \dots, o_k, \dots, o_l)$ ,  $k = \overline{1..l}$ , где  $o_k$  – количество неудовлетворенных отзывов для  $k$ -й ДСЕ и состоит из количества и места нахождения рекламаций, ее причин с указанием недостатков и конкретных требований для ее регулирования, признака устранения недостатка.  $Q = (q_1, q_2, \dots, q_k, \dots, q_l)$ ,  $k = \overline{1..l}$  – вектор минимально допустимых значений надежности исполь-

зуемых узлов, где  $q_k$  – величина минимально допустимой надежности  $k$ -го узла.

Также необходимо учитывать степень взаимозаменяемости узлов  $VZ$  и значимость узлов и деталей  $V$ , которые могут быть представлены в виде матриц для более гибкого подбора индивидуального состава изделия заказчика. В предлагаемую модель добавлены векторы  $UC$ ,  $LM$ ,  $T$ ,  $Z$ ,  $TS$ ,  $TP$  и  $O$ , роль которых обсуждается ниже.

Рассмотренные требования, как и в существующих работах, представляют потребительский и конструкторский контекст в виде критериев отбора. Однако, для учета всех возможностей и мощностей производства на данный момент времени и для ускорения процесса изготовления и эффективности работы производства, необходимо добавить такие критерии отбора как:

- цена;
- качество;
- сроки изготовления и доставки;
- региональные требования;
- инновации.

При выборе такого критерия отбора как «цена», учитываются требования  $UC$  и  $V$ . В этом контексте реализация требований выглядит как подбор каждого элемента конструкции с учетом его стоимости (себестоимость + прибыль). Расчет стоимости при предварительном формировании индивидуального состава изделия не происходит, а подтягивается стоимость ДСЕ из расчетов предыдущего заказа. Основной же расчет производят уже после утверждения состава и заключения контракта с заказчиком. Данное дерево требований раскрывается  $n$ -ное количество раз, вплоть до стоимости детали в каждом имеющемся уровне сборки. При учете значимости узлов и деталей  $V$ , есть возможность исключения некоторых частей конструкции, что даст возможность удешевить конструкцию.

При выборе такого критерия отбора как «качество», учитываются требования  $O$  и  $Q$ . Реализация требования  $O$  заключается в предоставлении сведений о рекламациях на каждый интересующий узел, деталь или комплектующее изделие, что помогает видеть конструктору всю картину ситуации. Реализация требования  $Q$  ранжирует предполагаемые элементы конструкции в порядке наилучшего качества, что позволяет разработчику в кратчайшие сроки сформировать наиболее качественную конструкцию изделия и учесть все требования заказчика.

Если в качестве критерия отбора выбраны сроки изготовления и доставки, то в процессе выбора той или иной детали, сборочной единицы или узла изделия, учитывается количество задела  $Z$ , находящегося на складах предприятия, либо в цехах. Данный критерий позволит более эффективно и рационально использовать ресурсы предприятия и ускорить процесс изготовления продукции. В этом контексте важны также критерий скорости изготовления  $T$ , за-

груженности производства  $LM$ , сроков поставок  $TS$  и  $TP$ , необходимых в каждом случае. Необходимые для учета критериев данные автоматически подтягиваются при ранжировании вариантов состава изделия на каждом уровне детализации. Обновление данной информации происходит в конце каждого рабочего дня.

Выбирая в качестве критерия отбора «региональные требования», выбор конфигурации конструкции происходит только из перечня тех модификаций и исполнений, которые учитывают данные требования и на которые имеются соответствующие сертификаты. По критерию «инноваций» заказчику предлагаются все новинки выпускаемые предприятием.

Таким образом, разработанная нами многокомпонентная модель дерева требований в системе поддержки принятия решений даёт возможность на каждом иерархическом этапе формирования конфигурации изделия ранжировать предлагаемые варианты с учетом выбранного критерия отбора заказчиком.

*Обеспечения подсистемы формирования оптимального состава изделия.* Подсистема имеет информационное, математическое, программное и организационное обеспечение.

В информационное обеспечение подсистемы входят:

1. Комплект нормативных документов, ЕСКД, ЕСТД, методики и стандарты предприятия, регламентирующие создаваемые документы при экспертизе возможности изготовления и формировании индивидуального изделия для заказчика.

2. База данных о текущем состоянии и готовности производства, о планируемых поставках материалов и комплектующих, их сроки, о полной технической характеристике и стоимости всех составляющих изделия, достаточно полно отражающих их сущность использования.

3. Иерархическая база знаний, позволяющая осуществлять поддержку принятия решений при формировании конфигурации нового изделия.

В математическое обеспечение подсистемы входят:

1. Многокомпонентная модель требований при формировании состава изделия.

2. Математические модели для оптимизации конфигурации изделия с помощью ранжирования критериев отбора.

3. Комплекс моделей экспертных оценок выбора определенного варианта исполнения, отдельных агрегатов или узлов.

4. Математическая модель расчета статистики использования всех основных узлов конструкции, для предотвращения разрастания базы исполнений конструкции и сохранения выпуска запасных частей для старых модельных рядов снятых с производства.

5. Алгоритмы моделирования и управления процессом выбора конфигурации нового изделия в соответствии, с одной стороны, с требованиями заказчика, и с другой стороны – с экономической целесообразностью выпуска данной продукции.

Программное обеспечение подсистемы представ-

ляет собой комплекс программных средств, реализующий решение функциональных задач, перечисленных выше, в том числе мониторинг готовности производства; поддержка принятия решений при выборе конфигурации изделия.

Организационное обеспечение подсистемы представляет собой организационные принципы осуществления экспертизы возможности изготовления продукции и предоставления проекта контракта заказчику в случае его положительной экспертизы.

**ВЫВОДЫ.** Разработана модель подсистемы формирования оптимального состава изделия при индивидуальном заказе на машиностроительном предприятии содержащая: многокомпонентную математическую модель требований при формировании состава изделия, модуль мониторинга текущего состояния готовности производства, модуль поддержки принятия решений во время экспертизы возможности изготовления, включающий модуль оптимизации конфигурации с помощью ранжирования критериев отбора. Подсистема позволяет реализовать следующий комплекс основных функциональных задач:

1. Анализ текущего состояния и готовности производства для выпуска данной конструкции изделия.

2. Поддержка принятия решений при выборе конфигурации.

3. Использование экспертных оценок вероятности выбора определенного варианта конструкции.

4. Оптимизация конфигурации с помощью ранжирования критериев отбора.

Внедрение данной подсистемы позволяет повысить коэффициент выполнения всех требований заказчика, что способствует повышению рейтинга компании на международном рынке и увеличению заказов, обеспечить более эффективную и рациональную работу производства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Jari S. CALS – Stockholm: Magnusson Torbjorn Holm. – 1996. – 182 p.

2. Левин А.И., Судов Е.В. CALS-предпосылки и преимущества // Директор информационной службы. – 2002. – № 11. – С. 36–40.

3. Левин А.И., Судов Е.В. CALS (ИПИ)-технологии в наукоемком машиностроении России и Украины // Технологические системы. – 2004. – № 4. – С. 63–67.

4. Карасев Д. С. Реализация технологии управления конфигурацией в системе PDM STEP Suite // Актуальные вопросы станкостроения. – 2004. – С. 43–55.

5. Карасев Д. С. Реализация технологии управления конфигурацией в PDM-системе // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2006. – № 1. – С. 17–22.

6. Шептунов С.А., Червяков Л.М. Моделирование интеллектуальных функций специалистов в области конструкторско-технологического проектирования // Информационные технологии в промышленности и экономике. – 2001. – № 3. – С. 9–21.

7. Шептунов С.А., Рыбаков А.В., Евдокимов С.А.

Организация совмещенного проектирования основного изделия и технологической оснастки на основе системы автоматизированной поддержки информационных решений // Международный журнал CAD/CAM/CAE Observer. – 2003. – № 2 (11). – С. 13–19.

8. Шептунов С. А., Рыбаков А. В., Бродский Л. Л. Возможности информационных технологий по управ-

**THE MODEL OF A SUBSYSTEM FORMING THE TAILORED COMPOSITION OF ARTICLES FOR CUSTOM PRODUCTION AT ENGINEERING ENTERPRISES**

**I. Shevchenko, S. Kochergina**

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, 39600, Ukraine. E-mail: s230389@rambler.ru

The paper describes the authors' model of a subsystem forming the tailored composition of articles for custom manufacturing at engineering enterprises, that comprises the monitoring module of the production readiness, a multicomponent mathematical model of specification tree within product configuration, the optimization module using the ranking selection criteria, the decision support module during the expertise of the manufacturing availability. The complex of functional tasks of the developed subsystem, that makes it possible to enhance the mission success rate for customer's demands, is described. Introduction of such a subsystem will stimulate the company's ranking position in the international market and increase of orders, therefore providing more effective and efficient production.

**Key words:** tailored composition of an article, decision support, specification tree, selection criteria ranking, optimization.

REFERENCES

1. Jari S. (1996), *CALS*, Magnusson Torbjorn Holm, 182 p., Stockholm, Sweden.

2. Levin, A.I., Sudov, Y.V. (2002), "CALS-Prerequisites and Advantages", *Head of Information Service*, no. 11, pp. 36–40.

3. Levin, A.I., Sudov, Y.V. (2004), "CALS (IPI)-Technologies in Scientific Engineering of Russia and Ukraine", *Technological Systems*, no. 4, pp. 63–67.

4. Karasev, D.S. (2004), "Implementation of configuration control technology in the PDM STEP Suite system", *Actualnye voprosy stankostroeniya*, pp. 43–55.

5. Karasev, D.S. (2006) "Implementation of configuration control technology in PDM-system" *Information technologies in design engineering and production*, no. 1, pp. 17–22.

6. Sheptunov, S.A., Cherviakov, L.M. (2001), "Modelling of intellectual functions of specialists in

лению жизненным циклом разработки и изготовления наукоемкого изделия в машиностроении // Международный журнал CAD/CAM/CAE Observer. – 2003. – № 3 (12). – С. 77–82.

9. Левин А. И., Судов Е. В. Методы и технологии управления конфигурацией сложных изделий // Технологии приборостроения. – 2003. – № 4. – С. 12–17.

the field of technological design", *Information technologies in industry and economics*, no. 3, pp. 9–21.

7. Sheptunov, S.A., Rybakov, A.V., Yevdokymov, S.A. (2003), "Organization of combined projection of the principal product and technological equipment on the basis of automatized support system of information solutions", *International journal CAD/CAM/CAE Observer*, no. 2 (11), pp. 13–19.

8. Sheptunov, S.A., Rybakov, A.V., Brodskiy, L.L. (2003), "Possibilities of Information Technology in control of life cycle of development and production of science intensive item in engineering" *International journal CAD/CAM/CAE Observer*, no. 3 (12), pp. 77–82.

9. Levin, A.I., Sudov, Y.V. (2003), "Methods and Technologies of Control of Complex Articles", *Technologies of Instrument Engineering*, no. 4, pp. 12–17.

Стаття надійшла 23.01.2014.