

**Балагуров Вячеслав Владимирович** студентка

*Сибирского федерального университета (СФУ), Красноярск, Россия*

**Безроднов Артем Евгеньевич** студентка

*Сибирского федерального университета (СФУ), Красноярск, Россия*

**Гравдина Полина Геннадьевна** студент

*Сибирского федерального университета (СФУ), Красноярск, Россия*

**Паньков Павел Андреевич** студент

*Сибирского федерального университета (СФУ), Красноярск, Россия*

## **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ОБЛАСТИ БЕРЕЖЛИВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Аннотация:** Авторами рассматривается системный подход в области бережливого строительства. Необходимость эффективной организации производства в современных экономических условиях вынуждает машиностроительные предприятия внедрять и обеспечивать функционирование различных производственных систем, основанных на принципах бережливого производства.

**Ключевые слова:** бережливое строительство, проектирование, экодом, организационные изменения, архитектура, эксплуатация.

**Annotation:** The authors consider a systematic approach in the field of lean construction. The need for effective organization of production in modern economic conditions forces machine-building enterprises to introduce and ensure the functioning of various production systems based on the principles of lean production.

**Keywords:** lean construction, design, eco-house, organizational changes, architecture, operation.

Ограниченность всех видов ресурсов в современных экономических условиях вызывает стремление к наиболее эффективному использованию имеющегося технологического оборудования и внутренних резервов, что приводит к появлению на предприятиях производственных систем, направленных на повышение эффективности их функционирования. Так, в одной из крупнейших корпораций в нашей стране – Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» – успешно работает система непрерывного совершенствования процессов для обеспечения конкурентного преимущества на мировом уровне – Производственная система «Росатома» (ПСР). Эта система нацелена на стратегические цели госкорпорации, а отраслевые ПСР-проекты направлены на рост производительности, снижение себестоимости и повышение качества продукции.

Знание и умение применять инструменты ПСР является обязательным условием для профессионального и карьерного роста сотрудников атомной отрасли. Так, например, на предприятиях машиностроительного дивизиона, в настоящее время, активно внедряются принципы бережливого производства [1]. Сегодня подготовка производства и проектирование технологических процессов осуществляются с их использованием.

Концепция бережливого производства нацелена на исключение всех видов потерь во всех сферах деятельности предприятия. Обычно выделяют следующие основные и наиболее распространенные типы потерь [2]: избыточные запасы, лишние движения, ненужные транспортировки или перемещения объектов, отклонения по качеству, стоимости и срокам выполнения программ, ожидания или задержки (простаивание людей или несвоевременная поставка материалов), производство сверх программы (изготовление избыточных изделий) или недопроизводство, неэффективная наладка, неэффективный контроль, излишние расходы, включая слишком большие накладные расходы.

Аналогичные производственные системы достаточно широко внедряются и функционируют и на других машиностроительных предприятиях.

Часто возникает ситуация, когда выпускники технических вузов с понятием и основными принципами бережливого производства, применяемыми на предприятиях, знакомятся только непосредственно на рабочем месте. При этом сегодня, в условиях внедрения профессиональных стандартов, одной из основных задач профессионального обучения становится формирование и совершенствование профессиональных умений и навыков, максимально приближенных к характеру практических (должностных) задач обучаемых. Это особенно важно, если образовательная программа ориентирована на практико-ориентированные (прикладные) виды профессиональной деятельности как основные. Отсутствие знаний и опыта в рассматриваемой области нередко вызывает увеличение сроков адаптации молодых специалистов на производстве, а порой и снижает их привлекательность для работодателей.

Важно отметить, что знание принципов бережливого производства в той или иной степени отражается как в компетенциях, определенных Федеральным государственным образовательным стандартом подготовки выпускников по машиностроительным направлениям (например, «умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих ... машиностроительных технологий...», «...проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению», «умением выбирать ... способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения» и др.), так и могут быть определены компетенциями, сформулированными работодателями.

Учитывая изложенное выше, возникает необходимость в реализации системного подхода к обучению студентов машиностроительных направлений подготовки принципам бережливого производства, который позволил бы повысить эффективность подготовки студентов в этой области.

Принципы бережливого производства планомерно должны излагаться как в технических дисциплинах, направленных на формирование у студентов

рационального подхода при проектировании технологических процессов, станочных и контрольно-измерительных приспособлений, инструментов, так и в дисциплинах, обеспечивающих решение задач экономики, организации и планирования машиностроительного производства. Как правило, в той или иной мере эти принципы косвенно излагаются в соответствующих курсах, но у студента не складывается впечатления об их знании и умением пользоваться ими как инструментами. В итоге сталкиваясь с задачей их применения на практике, молодой специалист с ней не справляется. Очень важно предусмотреть в одной из первых технологических или экономических дисциплин формулирование этих принципов, обоснование значимости их применения и междисциплинарные связи при их изучении. Крайне необходимо при рассмотрении принципов бережливого производства основываться на реальных примерах и задействовать при их освоении современные педагогические технологии. Хорошие результаты дает обучение на основе опыта, метод проектов, деловые игры и другие интерактивные формы и методы обучения. Некоторые из них представлены в работах и при определенной адаптации могут использоваться для решения рассматриваемой задачи.

Кроме того, чрезвычайно полезно формулировать задания для решения задач междисциплинарной подготовки в рамках научно-исследовательской работы студентов и выполнении выпускных квалификационных работ, направленные на неизбежное использование принципов бережливого производства.

Рассмотрим на примере дисциплины «Технология изготовления изделий тяжелого и атомного машиностроения» подход к изучению и получению навыков применимости принципов бережливого производства при проектировании технологических процессов изготовления деталей. В процессе обучения задействованы обучение на основе опыта и метод производственных задач.

Проектирование технологических процессов изготовления деталей машин имеет своей целью установить наиболее рациональный и экономичный

способ изготовления. При этом обработка на технологическом оборудовании должна обеспечить выполнение требований, предъявляемых к точности размеров, формы и расположения поверхностей, шероховатости обрабатываемых поверхностей и т.д. Таким образом, спроектированный технологический процесс механической обработки деталей должен при его осуществлении обеспечить выполнение требований, обуславливающих нормальную работу собранного изделия, при минимальных затратах.

Занятия при этом целесообразно проводить, демонстрируя конкретные примеры и производственные ситуации. Организация познавательной деятельности обучаемых, построенная на анализе конкретных ситуаций, является одной из наиболее эффективных форм занятий.

Производственная задача представляет собой ситуацию, которая содержит проблему или ряд проблем, требующих решения. Не всякая ситуация на производстве может рассматриваться, как производственная задача. Ситуация как производственная задача – это совокупность фактов и данных, характеризующих то или иное явление, в нашем случае, распространенные типы потерь. Ситуация, рассматриваемая в качестве производственной задачи, должна, кроме материала для анализа, непременно содержать и проблему, требующую решения.

Занятие с применением производственных задач условно можно разделить на три основных этапа: введение в задачу; изучение ситуации задачи и подготовка решения; дискуссию и оценка качества проделанной работы.

На первом этапе – вводной части занятия – преподаватель делает краткое вступление (не более 10 минут), в котором ставит основные цели занятия и дает методические советы. Целью занятия может быть определен, например, анализ конструкции детали, ее размеров и химического состава материала. Следует обратить внимание обучаемых на принципы, лежащие в основе метода, особенно, на главный из них – мобилизацию коллективного опыта для подготовки и принятия решения.

### **Библиографический список:**

1. Томилин С. А., Ольховская Р. А., Федотов А. Г., Василенко Н. П. Технология реализации междисциплинарной подготовки бакалавров в процессе научно-исследовательской работы студентов // Инженерный вестник Дона. 2016. №1 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3507](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3507).
2. Колоколов Е. И., Томилин С. А., Федотов А. Г. Реализация интерактивной формы обучения при подготовке выпускных квалификационных работ // Инженерный вестник Дона. 2015. № 2-2 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2p2y2015/3028](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2p2y2015/3028).