

— Можно опустить лоток, по которому скатываются фрукты, прямо к дну коробки, — предложил один из посетителей.

— Можно, конечно, — вздохнул инженер. — Но по мере наполнения коробки придется его поднимать. Значит, нужна автоматическая система, которая будет следить за наполнением тары и поднимать лоток. Машина усложнится. Опускать коробку? Еще сложнее.

Находящийся среди посетителей выставки изобретатель сказал: «Один апельсин или персик ударяется о другой...» и объяснил, как сделать, чтобы при падении в коробку не бились даже самые нежные фрукты. А что предложите вы?

### Решение задач

#### ЗАДАЧА 1. «РАЗДЕЛИТЕЛЬ ДЛЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ»

Жидкости, идущие по трубопроводу встык, отделяют друг от друга прочным резиновым шаром-разделителем. Начнем мысленно уменьшать размеры шара. Вместо одного большого шара — множество футбольных мячей. Или теннисных. Или еще меньше — дробинки, плавающих в жидкости. Выдано даже авторское свидетельство на такую «пробку». А если продолжить мысленный эксперимент? Перейдем от дроби к еще более мелким частицам — молекулам. Возникает идея «пробки» из жидкости или газа. Газовая «пробка» не сможет быть разделителем — нефть пройдет сквозь газ. А вот жидкая «пробка» возможна. Один нефтепродукт, например керосин, затем водная «пробка», а за ней другой нефтепродукт, например бензин. У жидкой «пробки» огромные преимущества: она никогда не застрянет в трубопроводе и свободно пройдет через насосы промежуточных станций. Но и недостаток у этой «пробки» существенный. Нефтепродукты, идущие до «пробки» и после нее, будут проникать в жидкий разделитель. Головная и хвостовая части «пробки» постепенно смешаются с нефтепродуктами. Отделить эти нефтепродукты от воды трудно, на конечной станции «пробку» и попавшие на нее нефтепродукты придется выбросить.

Сформулируем ИКР (идеальный конечный результат): жидкое вещество «пробки», прибыв в резервуар на конеч-

ной станции, должно само отделиться от нефти. Тут только две возможности — жидкость становится твердым веществом и выпадает в осадок или превращается в газ и улетучивается. Переход в газ заманчивее, твердый осадок надо отфильтровывать, а газ сам улетучивается. Значит, нужно вещество, которое при высоком давлении (в нефтепроводе давление в десятки атмосфер) будет жидким, а при нормальном давлении — газообразным.

Вспомните принцип: «подобное растворяется в подобном». Нефть — вещество органическое, а надо, чтобы «пробка» не растворялась в нефти. Следовательно, для «пробки» нужна неорганическая жидкость. Дешевая, безопасная, инертная по отношению к нефтепродуктам... Имея столь подробный перечень примет, нетрудно найти подходящее вещество по справочнику. Обыкновенный аммиак обладает всеми интересующими качествами. «Пробка» из жидкого аммиака надежно разделит идущие по трубопроводу жидкости. В дороге «пробка» частично смешается с нефтепродуктами, но это не страшно: на конечной станции аммиак превратится в газ (давление падает), а нефть останется в резервуаре.

#### ЗАДАЧА 2. «ШАРИКИ НА ИЗГИБЕ ТРУБЫ»

Итак, одно вещество (стальные шарики) механически взаимодействует с другим веществом (стенками трубы). На заводе между ними вводили третье вещество — разные прокладки, прослойки. Это неправильно: надо, чтобы третье вещество одновременно защищало стенки и не разрушалось. Сформулируем ИКР: пусть труба сама защищает себя от ударов или пусть шарики сами защищают трубу от ударов. В ИКР обязательно присутствует слово «сам». Этим веществом могут стать те же шарики. Только неподвижные, остановившиеся у стенки трубы. Если изгиб трубы изнутри покрыть шариками, стенки перестанут разрушаться. Летящие шарики могут выбить один или несколько шариков из защитного слоя, но его место тут же заполнится одним из мчащихся по трубе шариков.

На этом хитрость заканчивается. Теперь нужна простая физика: как получить защитный слой шариков? Надо использовать магниты. Там, где труба изгибается, поставим снаружи магнит. Внутри к трубе сразу прилипнет